

**MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TANAH PADA BERBAGAI MACAM  
SUB *LANDFORM* KARST DI FORMASI WONOSARI KECAMATAN  
GEDANGAN, KABUPATEN MALANG**

Oleh  
**ANDRE E.S SITINJAK**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG**

**2018**

**MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI TANAH PADA BERBAGAI MACAM  
SUB *LANDFORM* KARST DI FORMASI WONOSARI KECAMATAN  
GEDANGAN, KABUPATEN MALANG**

Oleh :  
**ANDRE E.S SITINJAK**  
135040200111183

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN TANAH  
MALANG**

**2018**



### PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah dilakukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas di tunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, September 2018

Andre E.S SitinjaK





SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN KEPADA ORANG TUA, KAKAK,  
ADIK, CINTA DAN SAHABAT SAYA.

ROMA 12:12

## RINGKASAN

**ANDRE E.S SITINJAK. 135040200111183. Morfologi dan Klasifikasi Tanah pada Berbagai Macam Sub *Landform* Karst di Formasi Wonosari Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang. Di Bawah Bimbingan Mochtar Lutfi Rayes dan Christanti Agustina.**

---

Salah satu formasi yang material penyusunnya terdiri dari batu gamping adalah Formasi (Tmwl). Batu gamping salah satu penyebab terjadinya proses pelarutan atau karstifikasi. Hasil dari karstifikasi tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan bentukan lahan atau *landform*. *Landform* Karst terdiri dari beberapa macam, yaitu bukit kecil berbentuk kerucut, punthuk karst pada perbukitan karst, punggung karst, pelembahan karst dan dataran karst, cekungan tertutup atau *doline*, lembah dan dataran yang sempit. Perbedaan *landform* tersebut berpengaruh terhadap morfologi, sifat fisik dan kimia tanah. Sehingga terjadi perbedaan Taksa tanah tiap Sub *Landform*.

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang. Pembuatan peta kerja dengan *overlay* peta geologi, lereng, relief. Hasil dari *overlay* peta tersebut dihasilkan peta *landform*. Peta tersebut sebagai dasar penentuan titik menggunakan metode analitik dengan pendekatan fisiografi. Survei terbagi atas dua bagian yaitu pra-survei dan survei utama. Pra-survei dengan pembuatan 54 minipit yang tersebar di tiap sub *landform*. Survei utama dilakukan pada 6 pedon tipikal yang ditentukan berdasarkan pada kesamaan karakteristik tanah pada masing-masing minipit. Pedon tipikal dibuat dengan ukuran 1 x 2 m<sup>2</sup> dengan kedalam 180 meter. Contoh tanah diambil utuh dan komposit pada tiap horison di pedon tipikal. Analisis sifat fisik tanah ( Berat Isi dan Tekstur Tanah) dan sifat kimia (Kapasitas Tukar Kation, Basa-basa yang Dapat di Tukar, Kejenuhan Basa dan C-Organik).

Hasil penelitian menunjukkan perbedaaan sifat morfologi, fisik dan kimia. Warna tanah secara umum di lokasi penelitian cokelat sangat gelap (7,5 YR 2,5/2) sampai cokelat kekuningan (10 YR 5/8). Struktur tanah gumpal membulat, ukuran halus, tingkat perkembangan lemah sampai cukup. Konsistensi lembap gembur sampai teguh, konsistensi basah agak lekat sampai lekat dan plastis sampai agak plastis. Tekstur tanah lempung liat berdebu sampai liat berdebu. Perbedaan morfologi pada *landform* perbukitan dan pelembahan karst yang paling jelas adalah terdapat fragmen batuan pada perbukitan dan pelembahan tidak memiliki fragmen batuan, kedalaman solum pada perbukitan cenderung dangkal dan pelembahan cenderung dalam. Jenis tanah pada P1 (sub *landform* punthuk karst pada perbukitan karst) *Lithic Hapludolls*, Halus, Campuran, Isohipertermik, P2 (sub *landform* punggung karst pada perbukitan karst) *Typic Calciudolls*, Halus, Campuran, Kalkareus, Superaktif, *Isohipertermik*. P3 (sub *landform* punggung karst pada perbukitan karst) *Typic Hapludolls*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*. P4 (sub *landform* punggung karst pada perbukitan karst) *Inceptic Haprendolls*, Superaktif, Skeletal-Berliat, Campuran, *Isohipertermik*. P5 (sub *landform* pelembahan karst pada dataran karst) *Eutric Humudepts*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik* dan P6 (sub *landform* pelembahan karst pada perbukitan karst) *Typic Humudepts*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*.

## SUMMARY

**ANDRE E.S SITINJAK. 135040200111183. Morphology and Classification of Soil in Various Karst Sub *Landforms* in Wonosari Formation, Gedangan District, Malang Regency. Supervised by Mochtar Luthfi Rayes and Christanti Agustina.**

---

One of the formations whose constituent material consists of limestone is Formation (Tmwl). Limestone is one of the causes of dissolution or karstification. The results of the karstification resulted in changes in land formations. Karst landform consists of several types, namely small cone-shaped hills, karst pits on karst hills, karst backs, karst moistening and karst plains, closed basins or doline, narrow valleys and plains. The difference in landform affects the morphology, physical and chemical properties of the soil. So that there is a difference between the land for each Sub Landform.

The research location is in Gedangan District, Malang Regency. Making a work map with overlaying geological maps, slopes, reliefs. The results of the map overlay are generated by a landform map. The map is the basis for determining the point of using analytical methods with physiographic approaches. The survey is divided into two parts, namely pre-survey and main survey. Pre-survey with the manufacture of 54 minipites scattered on each sub-landform. The main survey was carried out on 6 typical pedons which were determined based on the similarity of soil characteristics to each minipit. Typical pedons are made with a size of 1 x 2 m<sup>2</sup> with 180 meters. Samples of soil taken intact and composite at each horizon in typical pedons. Analysis of soil physical properties (weight and content of soil texture and chemical properties (cation exchange capacity, exchangeable bases, alkaline and C-organic saturation).

The results showed differences in morphological, physical and chemical properties. The general soil color at the study site is very dark brown (7.5 YR 2.5 / 2) to yellowish brown (10 YR 5/8). The structure of the lumpy soil is rounded, the size is smooth, the level of development is weak to enough. Moisture is loose and firm, firm consistency until firm and plastic until somewhat plastic. Dusty clay clay texture to dusty clay. Morphological differences in the landform of the hills and karst institutionalization are the most obvious are rock fragments in the hills and moisturization that have no rock fragments, the depth of the solum on the hills tend to be shallow and the tenderness is deep. Soil type in P1 (sub landform in karst hills in karst hills) Lithic Hapludolls, Smooth, Mixed, Isohipertermic, P2 (sub landform of karst back in karst hills) Typic Calciudolls, Smooth, Mixed, Calcareus, Superactive, Isohipertermic. P3 (sub landform karst back in karst hills) Typic Hapludolls, Smooth, Mixed, Superactive, Isohipertermik. P4 (sub landform karst back in karst hills) Inceptic Haprendolls, Superactive, Skeletal-Clayey, Mixed, Isohipertermik. P5 (sub landform karst humidification on karst plains) Eutric Humudepts, Smooth, Mixed, Superactive, Isohipertermic and P6 (sub landform karst softening on karst hills) Typic Humudepts, Smooth, Mixed, Superactive, Isohipertermic.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan Kepada Yang Maha Esa atas segala rahmat dan Kasih Karunia-Nya yang diberikan kepada kita, sehingga pada kesempatan yang berbahagia ini penulis mampu menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Morfologi dan Klasifikasi Tanah pada berbagai macam Bentuk Lahan di Formasi Wonosari Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang”.

Kegiatan penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi tahap sarjana (S1) untuk setiap mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Lahan. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof.Dr.Ir.Mochtar Lutfi Rayes, M.Sc dan Ibu Christanti Agustina SP.MP selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan laporan,
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU selaku Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang telah memberikan banyak nasehat untuk bersikap baik dan menjadi insan kamil
3. Athirah A.P Insani dan Pramudito Kartiko D sebagai tim penelitian yang sudah bekerjasama selama kurang lebih satu tahun,
4. Pak Wasis dan Ibu Wasis yang sudah memberikan tempat tinggal selama penelitian,
5. Mualif, Reza Muhamadi, Emansyah Tarjulin yang sudah membantu penelitian sampai selesai,
6. Bapak, Ibu kakak adik serta Yohana Nababan yang sudah memberikan semangat untuk mengerjakan skripsi ini.

Penulis sadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan dapat disampaikan kepada penulis. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, rekan-rekan sesama mahasiswa, masyarakat umum dan pihak-pihak terkait sebagai ilmu pengetahuan yang bermanfaat.

Malang, September 2018

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Andre E.S Sitinjak, dilahirkan di Kecamatan Lima Puluh, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara pada tanggal 22 September 1995 dari keluarga Bapak R. Sitinjak, S.H dan Ibu T. Tambunan, S.Pd, M.PdK dan merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 010197 Bulan-bulan, Kecamatan Lima Puluh pada tahun 2007, kemudian penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 3 Lima Puluh dan lulus pada tahun 2010, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Tebing Tinggi dan lulus pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan Strata satu (S1) di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SBMPTN, selanjutnya penulis mengambil Minat Manajemen Sumberdaya Lahan, Laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan. Selama menjadi mahasiswa, penulis juga aktif dalam organisasi menjadi pengurus Christian Community periode 2015 sampai 2016, menjadi anggota UKM Pusat yaitu Forum Diskusi Mahasiswa Penalaran (FORDI MAPELAR) 2014-2015. Peserta ALFISOL di UNS Solo. Juara 3 Lomba Fotografi Manajemen Sumber Daya Lahan di UNS Solo tahun 2016. Finalis Health Agent 2016 di Jakarta. Penulis telah melaksanakan magang kerja di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan Sumatera Utara dan telah menyelesaikan skripsi dengan judul penelitian Morfologi dan Klasifikasi Tanah pada Berbagai Macam Sub *Landform* Karst di Formasi Wonosari Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang.





## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Hipotesa .....	2
1.5 Manfaat.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Proses Perkembangan Karst Formasi wonosari Lembar Turen .....	5
2.2 Karakteristik <i>Landform</i> Karst di Formasi Wonosari .....	6
2.3 Macam Bentuk Lahan ( <i>Landform</i> ) Karst di Indoensia .....	8
2.4 Tanah yang Berkembang di <i>Landform</i> Karst.....	9
2.5 Faktor Sejarah Geologi Penggunungan Selatan Pulau Jawa.....	10
<b>III. METODE PELAKSANAAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	12
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Alur Kerja .....	15
3.3 Metode Penelitian. ....	15
<b>IV. KONDISI UMUM WILAYAH.....</b>	<b>22</b>
4.1 Batas Lokasi.....	22
4.2 Geomorfologi.....	24
4.3 Iklim .....	33
4.4 Penggunaan Lahan. ....	36

<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Morfologi Tanah .....	40
5.2 Sifat Fisika Tanah .....	49
5.3 Sifat Kimia Tanah .....	51
5.4 Horison Penciri dan Klasifikasi Tanah .....	54
5.5 Pembahasan Umum .....	58
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
4.1 Kesimpulan .....	63
4.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>67</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Tipe Bentuk Bukit di Lahan Karst .....	7
2	Jadwal Pelaksanaan Kegiatan. ....	12
3	Alat dan Bahan Kegiatan Penelitian. ....	13
4	Nama Data dan Sumber Data. ....	16
5	Satuan Peta Lahan (SPL). ....	18
6	Jenis dan Metode Analisis Fisik dan Kimia Tanah. ....	20
7	Luas Desa Penelitian Kecamatan Gedangan. ....	22
8	Luas Daerah Elevasi Kecamatan Gedangan. ....	26
9	Luas Kelerengan dan Relief Kecamatan Gedangan .....	28
10	Luas Sub <i>Landform</i> Kecamatan Gedangan. ....	30
11	Rezim Suhu Tanah .....	36
12	Luas Penggunaan Lahan Kecamatan Gedangan. ....	37
13	Horison Genetik tiap Pedon .....	41
14	Warna Tanah tiap Pedon. ....	43
15	Struktur dan Konsistensi Tanah tiap Pedon .....	46
16	Fragmen Batuan tiap Pedon. ....	48
17	Sifat Fisika Tanah tiap Pedon .....	50
18	Sifat Kimia Tanah tiap Pedon. ....	53



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Alur Pikir Penelitian.....	4
2	Bukit Karst Berbentuk <i>Dome</i> , <i>Cone</i> , <i>Convex</i> dan <i>Ridge</i> . ....	7
3	Perbedaan Doline Tropis dan Sub Tropis. ....	8
4	Kenampakan Tower Karst. ....	9
5	Peta Lokasi Penelitian. ....	12
6	Diagram Alur Kerja.....	14
7	Ilustrasi Minipit dan Profil Tanah .....	17
8	Peta Satuan Peta Lahan (SPL). ....	19
9	Tahapan cara Mengklasifikasikan Tanah dengan <i>Soil Taxonomy</i> . ....	21
10	Peta Administrasi. ....	23
11	Peta Geologi.....	24
12	Gambar Batu Gamping.....	25
13	Peta Elevasi.....	26
14	Gambar Kelerengan dan Relief.....	27
15	Peta Kelerengan. ....	29
16	Gambar <i>Landform</i> di Lokasi Penelitian. ....	31
17	Peta Sub <i>Landform</i> .....	32
18	Rata-Rata Curah Hujan Tahunan tiap Pos. ....	33
19	Peta Curah Hujan. ....	34
20	Analisis Rezim Lengas dan Rejim Suhu Tanah Tiga Stasiun.....	35
21	Gambar Penggunaan Lahan. ....	38
22	Peta Penggunaan Lahan. ....	39
23	Ilustrasi Pedon Tipikal .....	59
24	Penampang Melintang dan Klasifikasi Tanah. ....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Klasifikasi Tanah P1 .....	68
2	Klasifikasi Tanah P2.. .....	70
3	Klasifikasi Tanah P3.. .....	72
4	Klasifikasi Tanah P4.. .....	74
5	Klasifikasi Tanah P5.. .....	76
6	Klasifikasi Tanah P6. ....	78
7	Dokumentasi Analisis Fisika dan Kimia.....	80
8	Dokumentasi di Lapangan.....	81
9	Tabel Curah Hujan 10 Tahun Stasiun Bantur.....	82
10	Tabel Curah Hujan 10 Tahun Stasiun Kemulan .....	83
11	Tabel Curah Hujan 10 Tahun Stasiun Sitarjo. ....	84
12	Tabel Pedon Hasil Penelitian.....	85



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Formasi Wonosari (Tmwl) suatu formasi yang material penyusunnya terdiri dari batu gamping, napal pasiran dan sisipan batu lempung kebiruan. Formasi wonosari masuk kedalam kawasan pegunungan selatan bagian tengah, yang membentang luas Barat-Timur mulai dari Parangteritis Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) sampai teluk pacitan Provinsi Jawa Timur (Husein dan Sriyono, 2007). Salah satu faktor yang membentuk *landform* karst ini disebabkan adanya proses pelarutan batu gamping atau karstifikasi. Karstifikasi tidak hanya terjadi pada batuan karbonat, tetapi bisa terjadi pada batuan lain yang mudah larut dan mempunyai porositas sekunder (Anshori, 2015). Namun demikian, batuan karbonat paling banyak dijumpai pada *landform* karst. Akibat proses karstifikasi, terjadi perbedaan *landform* karst. Salah satu contoh *landform* karst adalah bukit kecil berbentuk kerucut (Mulyanto *et al.*, 2009), punthuk karst pada perbukitan karst, punggung karst, pelembahan karst dan dataran karst (Marsoedi *et al.*, 1997). cekungan tertutup atau *doline* (Summerfielf, 1991), lembah dan dataran yang sempit.

Penelitian yang dilakukan oleh Wiyono *et al.*, (2006), tentang tanah pada *landform* karst berada di Gunungkidul Yogyakarta menyatakan bahwa tekstur tanah lempung sampai liat, struktur lapisan atas lemah dengan konsistensi lembap gembur semakin ke bawah berstruktur gumpal dengan konsistensi lembap teguh. Pada puncak memiliki ketebalan solum yang tipis dan lembah memiliki solum yang lebih tebal, reaksi tanah netral sampai agak alkalis, Kapasitas tukar kation (KTK) dan Kejenuhan basa (KB) tinggi sampai sangat tinggi. Perbedaan *landform* tersebut berpengaruh terhadap sifat morfologi, fisika dan kimia tanah. Menurut Mulyanto dan Surono (2009), ketebalan tanah pada *doline* bervariasi bisa mencapai 1-2 meter, sedangkan di perbukitan (puncak dan lereng) relatif tipis < 30 cm atau pada 50 cm ditemukan kontak *lithic* (Soil Taxonomy, 2014). Ketebalan solum tersebut disebabkan pengaruh erosi pada perbukitan karst (Anshori, 2015). Sifat kimia tanah yang paling menonjol pada *landform* karst adalah  $\text{Ca}^{2+}$  (Mulyanto, 2007), karena

bahan induk yang berasal dari batu gamping. Sifat morfologi, fisika dan kimia tersebut berpengaruh pada jenis taksa tanah. Menurut Wiyono *et al.*, (2006), mengungkapkan pada dataran karst dijumpai *Inceptisolls* dan *Vertisolls*. Pada perbukitan karst di lokasi Gunungkidul terdapat jenis tanah *Alfisolls* (Wiyono *et al.*, 2006), dan *Molisolls* di lokasi Desa Sitiarjo, Kecamatan Sumbermanjing Wetan Jawa Timur (Deki, 2013). Sehingga dari perbedaan tersebut di lakukan penelitian tentang klasifikasi dan morfologi pada bermacam macam sub *landform* karst, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang. Alur pikir penelitian akan di jelaskan pada Gambar 1.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana Karakteristik Morfologi, Fisik dan Kimia tanah pada berbagai macam Sub *Landform* Karst di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur?
2. Apa saja Taksa tanah pada masing-masing Sub *landform* pada Formasi Wonosari di Kecamatan Gedangan, kabupaten Malang, Jawa Timur?

### **1.3. Tujuan**

1. Mengidentifikasi Karakteristik Morfologi, Fisik dan Kimia tanah pada masing-masing Sub *Landform* Karst pada Formasi Wonosari di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur,
2. Menentukan Taksa tanah pada masing-masing Sub *Landform* Karst pada Formasi Wonosari di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

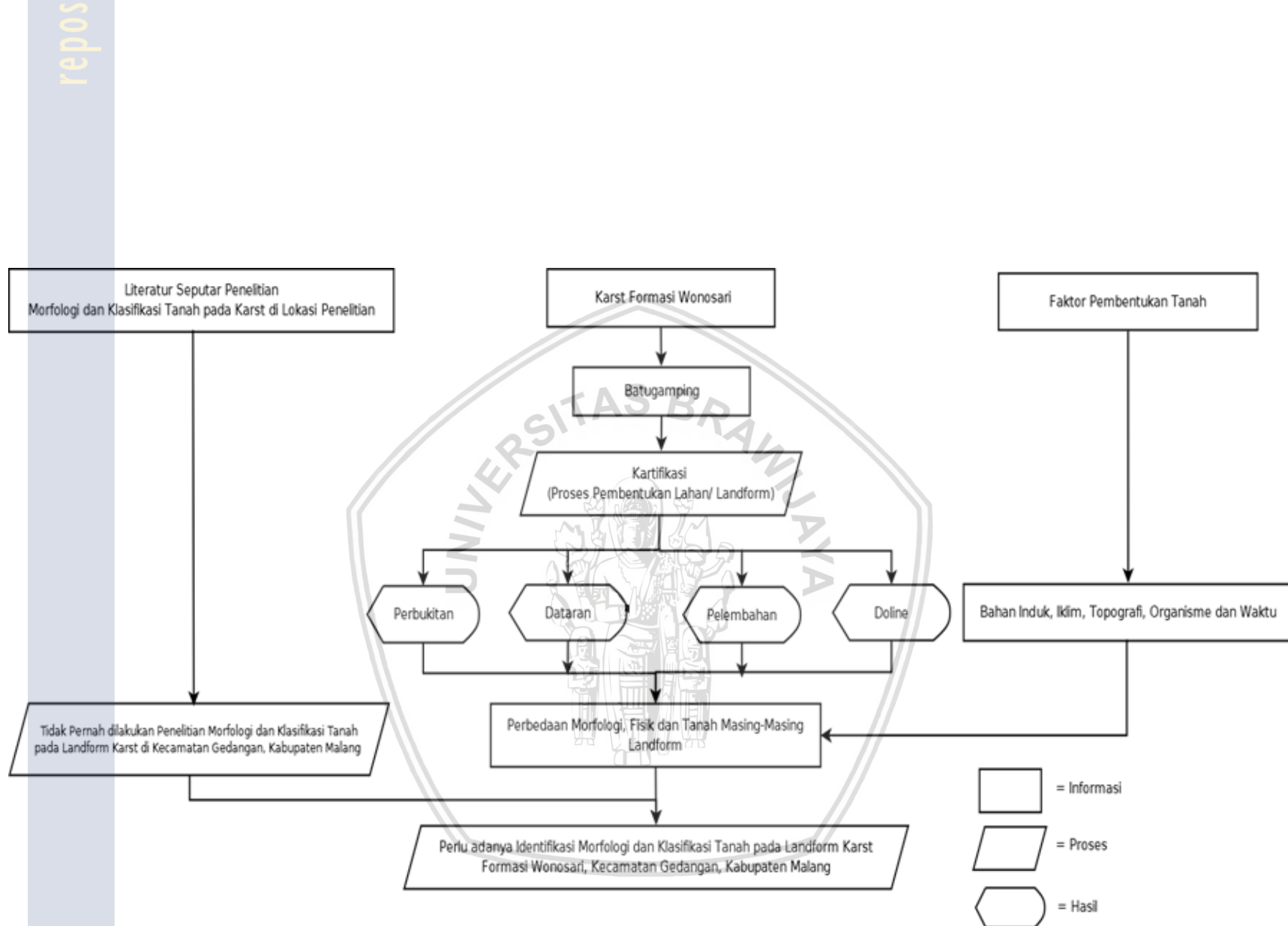
### **1.4. Hipotesa**

1. Terjadi perbedaan Karakteristik Morfologi, Fisik dan Kimia tanah pada masing-masing Sub *Landform* Karst pada Formasi Wonosari di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur,
2. Tiap Sub *Landform* memiliki taksa tanah yang berbeda pada Formasi Wonosari di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini di harapkan mampu memberikan data informasi kepada Mahasiswa, Petani maupun Instansi yang terkait dengan pertanian sebagai dasar pengelolaan lahan dan tanah yang baik dan benar pada lahan Karst khususnya di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur.





Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

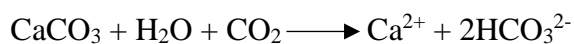


## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Proses Perkembangan Karst Formasi Wonosari Lembar Turen

Batu gamping, napal pasiran, dan pasiran batu lempung kebiruan. Batu gamping umumnya terdiri dari batu gamping terumbu, batu gamping kristalin dan batu gamping pasiran, sebagian pejal dan sebagian berlapis. Pada beberapa batu gamping dijumpai fosil *foraminifera*, koral, *brachiopoda*, *gastropoda* dan *moluska*. Selain itu dijumpai pula batu gamping konglomeratan, batu gamping tufan dan batu gamping lempungan. Bagian barat daya dan selatan, batu gamping tersebut mengandung sisipan batu lempung kebiruan, yang setempat-setempat mengandung sisa tumbuhan atau batubara muda. Batuan ini ke arah atas berangsur-angsur berubah menjadi batu gamping berlapis yang kaya akan *foraminifera*, dan batu gamping terumbu yang pejal membentuk topografi terumbu yang pejal membentuk topografi *kras*, terutama di daerah Gunung Gamping dan Gunung Gebang. Pada bagian selatan dalam batu gamping pejal, setempat-setempat dijumpai *kalsit* dalam jumlah yang cukup besar. Terdapat sedikit batu gamping *bioklastika* dalam batu gamping pasiran atau *kalkarenit* yang berwarna coklat muda dan berlapis di sebelah timur (Suyanto *et al.*, 1976).

Karstifikasi atau proses pembentukan *landform* karst didominasi oleh proses pelarutan Batugamping. Proses pelarutan tersebut diawali oleh larutnya CO<sub>2</sub> di dalam air membentuk H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Larutan H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tidak stabil terurai menjadi H<sup>+</sup> dan HCO<sub>3</sub><sup>2-</sup>. Ion H<sup>+</sup> inilah yang selanjutnya menguraikan CaCO<sub>3</sub> menjadi Ca<sup>2+</sup> dan HCO<sub>3</sub><sup>2-</sup>. Secara ringkas proses pelarutan dirumuskan dengan reaksi sebagai berikut:



Batuan yang mengandung CaCO<sub>3</sub> tinggi akan mudah larut. Semakin tinggi kandungan CaCO<sub>3</sub>, semakin berkembang bentuk lahan karst. Kekompakan batuan menentukan kestabilan morfologi karst setelah mengalami pelarutan. Apabila batuan lunak, maka setiap kenampakan karst yang terbentuk seperti kelen dan bukit akan cepat hilang karena proses pelarutan itu sendiri (Tjahyo *et al.*, 2004).







## 2.2. Karakteristik *Landform* Karst di Formasi Wonosari

Sebagian besar kawasan *landform* karst di Indonesia tersusun oleh batuan karbonat, dan hampir tidak ditemukan batuan lain seperti gipsum, batugaram, maupun batuan evaporit. Diketahui hampir di setiap pulau di Indonesia memiliki batuan karbonat, tapi tidak semuanya terkarstifikasi menjadi kawasan karst (Tjahjo *et al.*, 1999). Menurut Tjahjo *et al.*, (2004), karst di Indonesia terbagi atas dua kelompok yaitu: *Kagelkarst* dan *Turmkarst*. *Kagelkarst* dapat dicirikan oleh terdapat bukit-bukit berbentuk kerucut yang menyambung. Sela antar bukit tersebut membentuk cekungan yang dikenal dengan *Kockpit*. Contoh *kagelkarst* di Indonesia terdapat pada karst Gunungsewu. Tjahjo *et al.*, (1999), menambahkan Karst Gunungsewu memiliki luas 3300 km<sup>2</sup> yang meliputi Provinsi DIY, Jawa Tengah dan Jawa Timur. *Turmkarst* memiliki ciri bukit-bukit yang terjal atau seperti menara biasanya ditemukan dalam kelompok yang dipisahkan satu sama lain dengan sungai atau dataran aluvial. Menurut beberapa ahli *turmkarst* merupakan perkembangan lebih lanjut dari *kagelkarst* karena kondisi hidrologi tertentu. Karst menara atau disebut *turmkarst* terdapat pada Karst Maros (Haryono dan Tjahjo, 2004). Luas karst Maros secara keseluruhan mencapai 650 km<sup>2</sup> dengan intikarst 300 km<sup>2</sup> (Tjahjo *et al.*, 1999). Dari beberapa tipe Karst yang telah dijelaskan, tipe Gunung Sewu yang sama dengan tipe Karst di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang karena tipe ini berkembang di sepanjang jalur Pegunungan Selatan dari Jawa Timur hingga Yogyakarta.

Geomorfologi Wilayah Gunungsewu dapat dikelompokkan menjadi morfologi dengan relief positif termasuk bukit kerucut, *convex-cone*, kubah, bentuk cembung dan bubungan, dan morfologi dengan relief negatif seperti gua, poros, *doline*, *uvala*, dan *polje*; Variasi morfologi karst daerah Gunungsewu dipengaruhi oleh variasi sifat fisik litologi seperti kekerasan dan sudut gesekan internal, serta struktur geologi seperti sambungan (Kusumayudha *et al.*, 2015).

Tabel 1. Tipe Bentuk Bukit di Lahan Karst

Morfologi			Morfogenesis	
Litologi	Morfografi	Morfometri	Sifat Fisik	Proses Pembentuk
Didominasi oleh reef limestone, boundstone	 Convex-cone	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lereng curam (<math>35^{\circ} - 45^{\circ}</math>)</li> <li>• Puncakan cembung</li> <li>• Tinggi 30m – 70m</li> </ul>	Keras, berongga	Karstifikasi
Caliche, limestone, wackestone	 Dome (Sigmoid, Mogote)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lereng curam (<math>30^{\circ} - 45^{\circ}</math>)</li> <li>• Tinggi 20m – 50m</li> </ul>	Keras, berongga	Karstifikasi Calichifikasi
Caliche, limestone, wackestone	 Convex	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lereng landai (<math>12^{\circ} - 20^{\circ}</math>)</li> <li>• Tinggi 10m – 30m</li> </ul>	Lunak, berkapur, tidak berongga	Calichifikasi
Didominasi oleh bedded limestone, grainstone, and packstone	 Cone	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lereng curam (<math>30^{\circ} - 45^{\circ}</math>)</li> <li>• Puncakan lancip</li> <li>• Tinggi 30m – 90m</li> </ul>	Keras, berongga	Karstifikasi

Sumber: Klasifikasi berdasarkan Kusumayudha *et al.*, (2015)



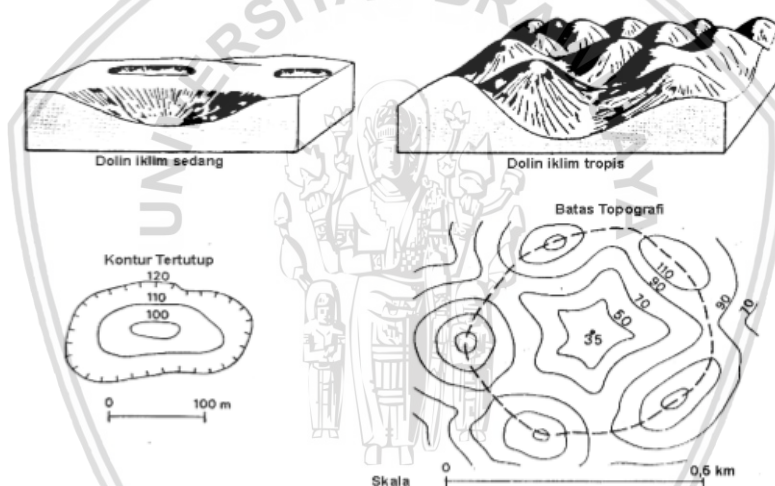
Gambar 2. Bukit Karst berbentuk *Dome*, *Cone*, *Convex* dan *Ridge*. Sumber: Klasifikasi berdasarkan Kusumayudha *et al.*, (2015)

### 2.3. Macam Bentuk Lahan (*Landform*) Karst di Indonesia

Summerfield (1991), mengatakan karst merupakan medan dengan batuan gamping yang dapat dicirikan oleh drainase permukaan yang langka, solum tanah yang tipis, terdapat cekungan yang tertutup (*doline*), dan terdapat sistem drainase bawah tanah. Tjahyo *et al.*, (1999), menambahkan karst suatu kawasan yang unik dan dicirikan oleh topografi eksokarst seperti lebah karst contohnya *Doline*, *Poljes*, *Karen* kerucut karst, dan berkembangnya sistem drainase bawah tanah. Proses benyukan lahan karst mulai dari *Doline*, *Poljes*, Bukit Karst dan Lembah Karst akan di bahas sebagai berikut:

#### 2.3.1. *Landform* Doline

Cekungan tertutup berbentuk bulat atau lonjong dengan ukuran beberapa meter hingga lebih kurang satu kilometer (Ford dan Williams, 1992).



Gambar 3. Perbedaan *Doline* Tropis dan Sub Tropis Ford dan Williams, (1992).

#### 2.3.2. *Landform* Bukit Karst

Pada umumnya mendominasi kenampakan pada kawasan karst, pada dasarnya merupakan bentuklahan sisa atau residual dari proses perkembangan karst atau karstifikasi. Berdasarkan bentuknya bukit karst dibedakan menjadi kubah (*kegelkarst*) dan karst menara (*trumkarst*). Kerucut karst merupakan bentukan lahan yang ditandai oleh kumpulan bukit kecil berbentuk kerucut yang sambung-menyambung. Sela antara bukit kerucut membentuk cekungan dengan bentuk seperti bintang. Sedangkan menara karst atau *trumkarst* merupakan tipe *landform* karst yang dicirikan oleh bukit tinggi dengan lereng terjal biasanya ditemukan dalam kelompok yang dipisahkan satu sama lain

oleh sungai atau lembah karst. Menara karst terbentuk dan berkembang apabila pelarutan lateral oleh muka air tanah yang sangat dangkal atau oleh sungai *allogenic* yang melewati singkapan batu gamping (Tjahjo *et al.*, 2004).

### 2.3.3. *Landform* Lembah Karst

*Landform* Lembah Karst memiliki topografi mayor yang dapat menunjukkan klasifikasi karakteristik dari lembah yang terdapat pada morfologi karst. Morfologi lembah karst dalam perkembangannya terbentuk oleh aliran air di permukaan karst tidak selalu dan tidak semuanya menghilang masuk ke dalam retakan batuan tetapi ada sebagian yang terus mengalir disertai proses pelarutan pada batuan yang dilaluinya hingga akhirnya terbentuk lembah karst.



Gambar 4. Kenampakan Tower Karst

*Keterangan:* 1. Bukit Karst Terbentuk oleh Erosi Lateral, 2. Bukit Karst Kerucut Sungai, 4. Dataran Gua Korosi Katif, Gua Fosil (Ford dan Williams, 1992).

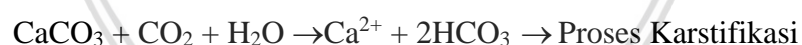
### 2.4. Tanah yang Berkembang di *Landform* Karst

Proses pembentukan tanah diatas batuan karbonat sampai kini masih menarik untuk dikaji. Ada dua hipotesis tentang asal bahan tanah yang berkembang diatas batuan karbonat. Hipotesis pertama yang dikenal dengan “*Residual Theory*” menyakini bahwa tanah-tanah merah di lingkungan batuan karbonat merupakan hasil pelarutan batu gamping, akumulasi dan transformasi residu batu gamping tersebut dan hipotesis kedua adalah bahan induk tanah tidak ada hubungannya dengan batuan yang membawahnya melainkan berasal dari tempat lain (*allochthonous material*). Yaalon (1997), mengatakan bahwa debu *eolin* merupakan bahan induk tanah-tanah merah di wilayah Mediterania. dan Tanah-tanah yang berkembang pada batuan karbonat menurut White (1988), mempunyai dua kenampakan yang dapat dibedakan dari tanah-tanah yang terbentuk dari bahan



induk lain, yakni sebagian besar batuan dasar hilang dalam larutan, tanah yang terbentuk merupakan residu batuan. Tanah-tanah berdrainase baik yang terbentuk dari bahan gampingan, sering mempunyai sifat masam (*aridic sola*) yang disebabkan oleh pengaruh air infiltrasi yang berikatan asam lemah. Tanah-tanah yang berkembang di *landform* karst cenderung memiliki solum yang tipis pada puncak dan semakin tebal di pelebahan. *Landform* karst sangat berkaitan dengan topografi bentang lahan. salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi sifat-sifat tanah adalah posisi dalam bentang lahan. Posisi tersebut mempunyai peran penting dalam menentukan sebaran tanah-tanah pada suatu bentang lahan sehingga setiap perubahan dalam proses geomorfik akan mempengaruhi proses pedogenik.

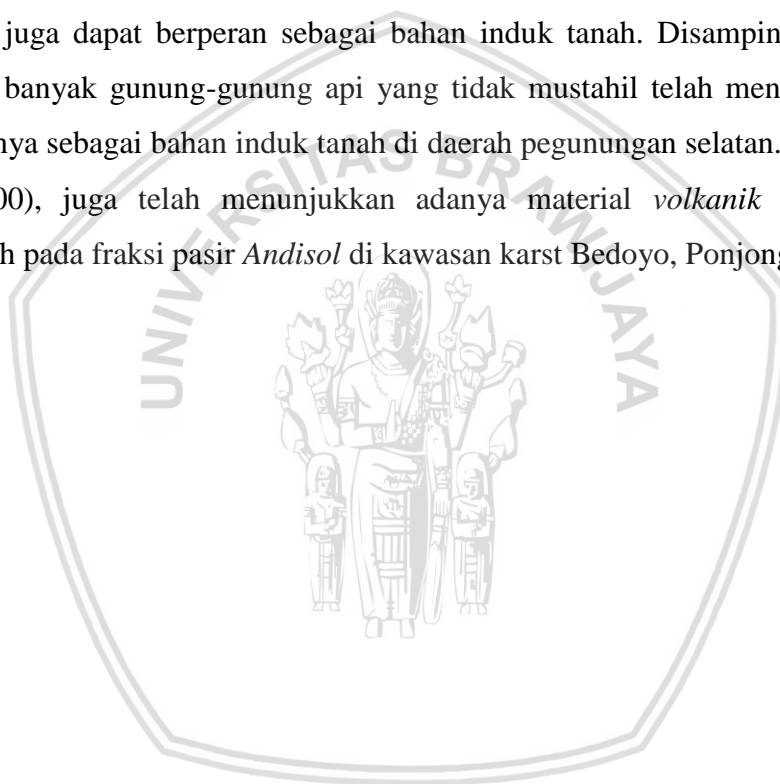
Tanah adalah hasil dari interaksi kompleks dari proses kimia dan fisika yang mana dipengaruhi proses iklim dan interaksi geomorfik terjadi dalam waktu tertentu. Tanah yang berkembang dari bahan induk batuan karbonat sangat ditentukan oleh faktor pembentuk tanahnya. Terdapat berbagai macam pelapukan batuan karbonat melalui beberapa mekanisme, yaitu secara fisika, kimia, dan biologi mekanis. Pelapukan batuan karbonat akan menghasilkan beberapa keluaran yang menjadi unsur-unsur bagi perkembangan tanah. Batuan karbonat yang larut akan menghasilkan ion kalsium dan ion bikarbonat yang mudah larut sehingga peka terhadap pencucian, sedangkan *aluminosilikat* menghasilkan kation-kation larut, air dan mineral liat yang tidak larut. (Mulyanto, 2007) menyajikan reaksi pelapukan sebagai berikut:



Pada reaksi tersebut akan berada di dalam tanah. Beberapa unsur akan tercuci atau tetap berada dalam tanah. Proses pedogenesis akan tetap berjalan meskipun bahan induk dan faktor pembentuk tanah lainnya diikuti dengan horizonisasi, pelapukan mineral primer dan terbentuknya mineral sekunder (Hardjowigeno, 1993). Mineral-mineral liat yang tertinggal merupakan mineral sekunder dalam tanah dengan bentuk struktur yang berlapis-lapis. Menurut Mulyanto (2007), Parameter tingkat perkembangan tanah dilihat dari beberapa sifat dalam tanah, seperti sifat fisika, kimia dan biologi.

## 2.5. Faktor Sejarah Geologi Pegunungan Selatan Pulau Jawa

Menurut Rahardjo (2005), dalam sejarah geologi daerah Pegunungan Selatan Pulau Jawa, wilayah tersebut telah mengalami kenaikan dan penurunan permukaan air laut, maka adanya sortasi bahan klastis dari daerah yang lebih tinggi sewaktu di bawah permukaan laut sangat memungkinkan. Gunung-gunung api purba tentunya juga menyumbang material *Volkanik* pada saat sintesis batu gamping di bawah permukaan laut. Dalam kaitannya dengan pernyataan di atas, Surono *et al.*, (1992), mengatakan bahwa batu gamping di formasi Wonosari pada beberapa tempat menunjukkan adanya sisipan *tuff*. Menurut penulis sisipan-sisipan *tuff* tadi juga dapat berperan sebagai bahan induk tanah. Disamping itu, secara regional banyak gunung-gunung api yang tidak mustahil telah menyumbangkan materialnya sebagai bahan induk tanah di daerah pegunungan selatan. Mulyanto *et al.*, (2000), juga telah menunjukkan adanya material *volkanik* yang sangat melimpah pada fraksi pasir *Andisol* di kawasan karst Bedoyo, Ponjong.



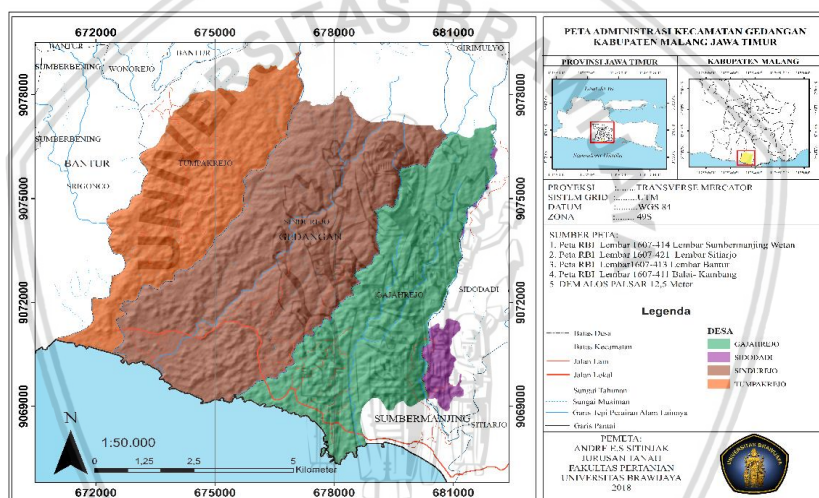


### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

##### 3.1.1. Tempat

Lokasi Penelitian berada di Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Persiapan peta dan pengolahan data-data sekunder (Curah Hujan) di laksanakan di laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan (PSISDL) Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia Tanah.



Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian

##### 3.1.2. Waktu

Pelaksanaan Penelitian dibagi menjadi empat tahapan, yaitu; 1) Persiapan, 2) Survei Lapangan, 3) Analisa Laboratorium dan 4) Pengolahan Data. Jadwal Pelaksanaan penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

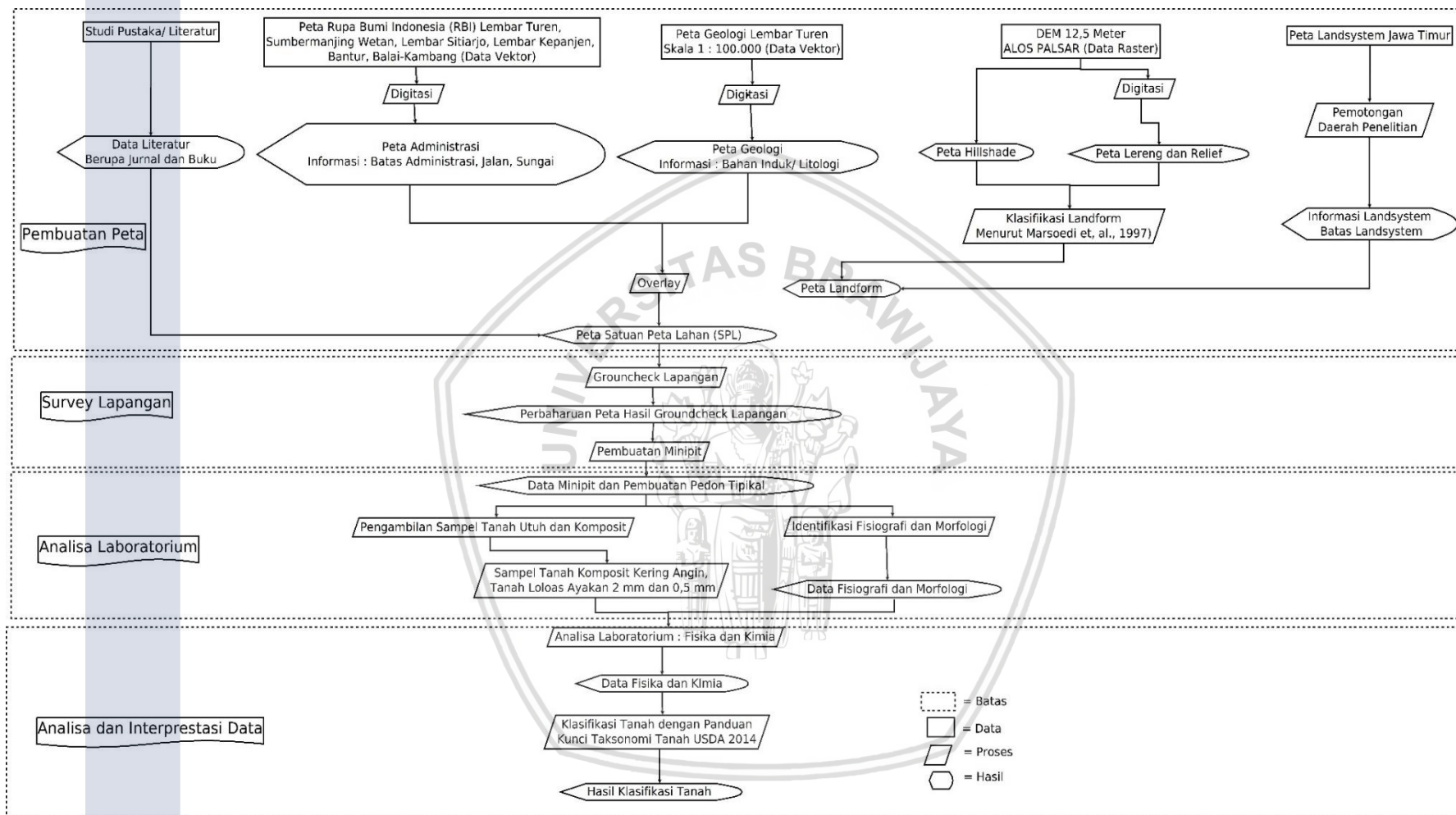
No	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan
1	Persiapan	Januari 2017-April 2017
2	Penyampaian Proposal Penelitian	April 2017
3	Seminar Proposal	Mei 2017
4	Survei Lapangan	Mei 2017-Oktober 2017
5	Analisa Laboratorium	Januari 2018-Februari 2018
6	Pengolahan Data	Februari 2018- Mei 2018
7	Penyampaian Hasil Penelitian	Juli 2018

### 3.2. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan untuk penelitian ini terdiri atas seperangkat Komputer dengan bahan beberapa software pemetaan dan pengolahan data, Deskripsi tanah serta alat laboratorium untuk uji analisis sampel tanah, penjelasan secara terperinci dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Alat dan Bahan Kegiatan Penelitian

Kegiatan	Alat dan Bahan	Kegunaan
Persiapan	Laptop ASUS dengan Software ArcGIS 10.3, SAGA GIS, Global Mapper, ENVI 5.1	Pembuatan Administrasi, Peta Satuan Lahan (SPL), Bentuk Lahan ( <i>Landform</i> ), Lereng, Relief, Pembuatan Penampang Melintang, Pembuatan Penggunaan Lahan, Pembuatan Diagram
Deskripsi Tanah di Lapangan dan Pengambilan Sampel	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alat Penggali Cangkul dan Sekop</li> <li>-Deskripsi Tanah</li> <li>Seperangkat survei set yang terdiri dari botol semprot, pisau, meteran, sabuk, alat tulis, kamera, buku <i>Munsell Colour Chart</i>, papan dada dan Lembar LREP II FP-UB</li> <li>-Deskripsi Lokasi Kompas, Klinometer, dan GPS</li> <li>-Pengambilan Tanah Komposit dan Utuh: Ring sample, Pisau, balok kayu dan Plastik 2 Kg</li> </ul>	Deskripsi Profil dan Minipit, Pengambilan Sampel Utuh dan Komposit
Analisisa Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Seperangkat Analisa Fisika (Timbangan Analitic, Ring Volumetri, Oven, Jangka Sorong)</li> <li>-Seperangkat Analisa Kimia (Timbangan analitic, tabung Erlenmeyer, glas elektroda, pH meter, dll)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sampel Contoh Tanah Utuh</li> <li>-Sampel Contoh Tanah Komposit</li> </ul>
Klasifikasi Tanah dan Pengolahan Data	Buku <i>Keys Soil Taxonomy</i> 2014 Laptop dengan Software Microsoft Excel, Word, ArcGIS, Global Mapper,	Data LREP II FP-UB Data Lapangan, Peta, Penampang Melintang, Sketsa Pedon, Data Hasil Analisa Laboratorium



Gambar 6. Diagram Alur Kerja

### 3.3. Alur Kerja

Pengerjaan penelian ini terdiri dari tahap digitasi *Landform* berdasarkan *hillshade* DEM 12.5 Alos Parsal, lereng dan relief, pembuatan peta Satuan Peta Lahan (SPL) berdasarkan lereng, relief, geologi dan *landform*. Setelah itu melakukan survei lapangan dan pengambilan sampel, berikut diagram alur kerja penelitian pada Gambar 5.

### 3.4. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan dengan metode survei fisiografi menggunakan prinsip analitic dengan identifikasi yang didasarkan dari informasi yang berasal dari foto udara dan dikombinasikan dengan informasi lainnya seperti geologi, lereng, relief, *landform* dan administrasi. Penentuan pedon perwakilan dengan cara melakukan identifikasi tanah di setiap sub *landform* lalu memilih tanah yang berbeda. Metode survei tanah terdapat tiga tahap kegiatan, yaitu: tahap persiapan, tahap survei lapangan yang dibedakan atas: pra-survei dan survei utama, tahap pembuatan laporan.

#### 3.4.1. Tahapan Persiapan

Pada tahap persiapan ini dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan yang akan diperlukan dalam pelaksanaan survei lapangan, pengumpulan data DEM (*Digital Elevation Model*) 12.5 meter Alos Palsar, citra *Landsat* 8 tahun 2017, Peta Geologi Lembar Turen skala 1:100000 Peta Rupa Bumi 1607-414 Lembar Sumbermanjing Wetan, 1607-421 Lembar Sitiarjo, 1607-413 Lembar Bantur, 1607-411 Lembar Balai-Kambang, serta studi pustaka dari data sekunder sebagai dasar pembuatan peta kerja

Tahap pembuatan peta lereng, relief dan elevasi dari data DEM 12.5 m ALOS - PALSAR (*Advance Land Observing Satellite - Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar*), peta geologi dari Peta geologi lembar turen, Administrasi dari Peta RBI (Rupa Bumi Indonesia), peta penggunaan lahan dari *Landsat* 8 OLI (*Operational Land Imager*)/ TIRS (*Thermal Infrared Sensor*) tahun 2015, peta curah hujan di buat dari data curah hujan sepuluh tahun terakhir dengan metode *kriging*. Setelah itu, peta tersebut akan dibuat peta rintisan atau rencana pengamatan untuk digunakan sebagai peta lapangan. Pembuatan peta *landform*

menggunakan peta dasar yaitu: peta lereng, peta relief, peta geologi setelah itu dilakukan *overlay* pada semua peta dasar dan setelah dilakukan digitasi untuk mendapatkan bentuk lahan dengan menggunakan buku acuan klasifikasi *landform* Marsoedi *et al.*, (1997).

Tabel 4. Nama Data dan Sumber Data

No.	Nama Data	Sumber Data
1.	Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Lembar 1607-432 Lembar Turen, 1607-414 Lembar Sumbermanjing Wetan, 1607-421 Lembar Sitiarjo, 1607-431 Lembar Kepanjen, 1607-413 Lembar Bantur, 1607-411 Lembar Balai-Kambang	Badan Survei dan Pemetaan Nasional (BAKONSURTANAL)
2.	Digital Elevation Model (DEM) ALOS PALSAR Resolusi 12,5 m	<a href="https://vertex.daac.asf.alaska.edu/">https://vertex.daac.asf.alaska.edu/</a>
3.	Citra Landsat 8 OLI/TIRS Tahun 2015 Resolusi 30 m	<a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a>
4.	Peta Geologi Lembar Turen skala 1:100.000	Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi

Mempersiapkan perijinan yang dilakukan kepada instansi terkait dengan mengajukan surat perijinan resmi dari instansi yang bersangkutan. Hal ini untuk mempermudah penelitian yang akan dilakukan. Tahap selanjutnya ialah persiapan dilakukan untuk observasi awal daerah pengamatan, pengecekan lokasi titik pengamatan dan aksesibilitas wilayah. Tahap persiapan ini memegang peranan yang sangat penting karena merupakan pedoman awal sebelum survei lapangan utama dilaksanakan.

### 3.4.2. Tahap Survei Lapangan

Tahap survei lapangan terbagi atas empat bagian yaitu pra-survei, pelaksanaan survei utama, pengamatan dan pengambilan contoh tanah.

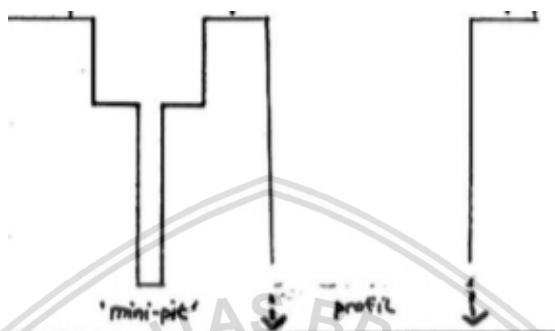
#### 1. Pra survei

Pra-survei dilakukan sebelum survei utama dilakukan, hal yang dilakukan pra survei mula mengurus ijin di daerah survei, mulai dari tingkat desa sampai provinsi, melakukan *overview* ke seluruh daerah survei dengan hasil interpretasi peta bentuk lahan sehingga mendapat gambaran menyeluruh dari daerah survei. Setelah itu dilakukan pembuatan minipit untuk mendapatkan kisaran tanah ditengah (pedon tipikal). Setelah dilakukan pengecekan minipit didapat 54 titik minipit.



## 2. Pelaksanaan Survei Utama

Pekerjaan lapangan yang paling utama didalam survei tanah berdasarkan fisiografi adalah identifikasi dan deskripsi tanah pada masing-masing unit fisiografi hasil *overlay* dari peta lereng, relief, geologi dan administrasi yang telah dikombinasikan dengan informasi lainnya. Setelah itu pembuatan beberapa minipit lalu di ambil sifat tanah di tengah dari sifat kisaran yang ada pada *landform*.



Gambar 7. Ilustrasi Minipit dan Profil Tanah.

Sumber: Deskripsi Profil Tanah (2006)

Klasifikasi tanah sampai kategori *family* dilakukan berdasarkan buku *Keys to Soil Taxonomy* (Soil Survey Staff, 2014). Terdapat 6 pedon perwakilan. Setelah pedon perwakilan selesai dilakukan pengamatan profil. Pembuatan profil tanah dengan menggali tanah dengan ukuran  $1 \times 1.5 \text{ m}^2$  dengan kedalaman 1,8 meter atau hingga menemui batuan.

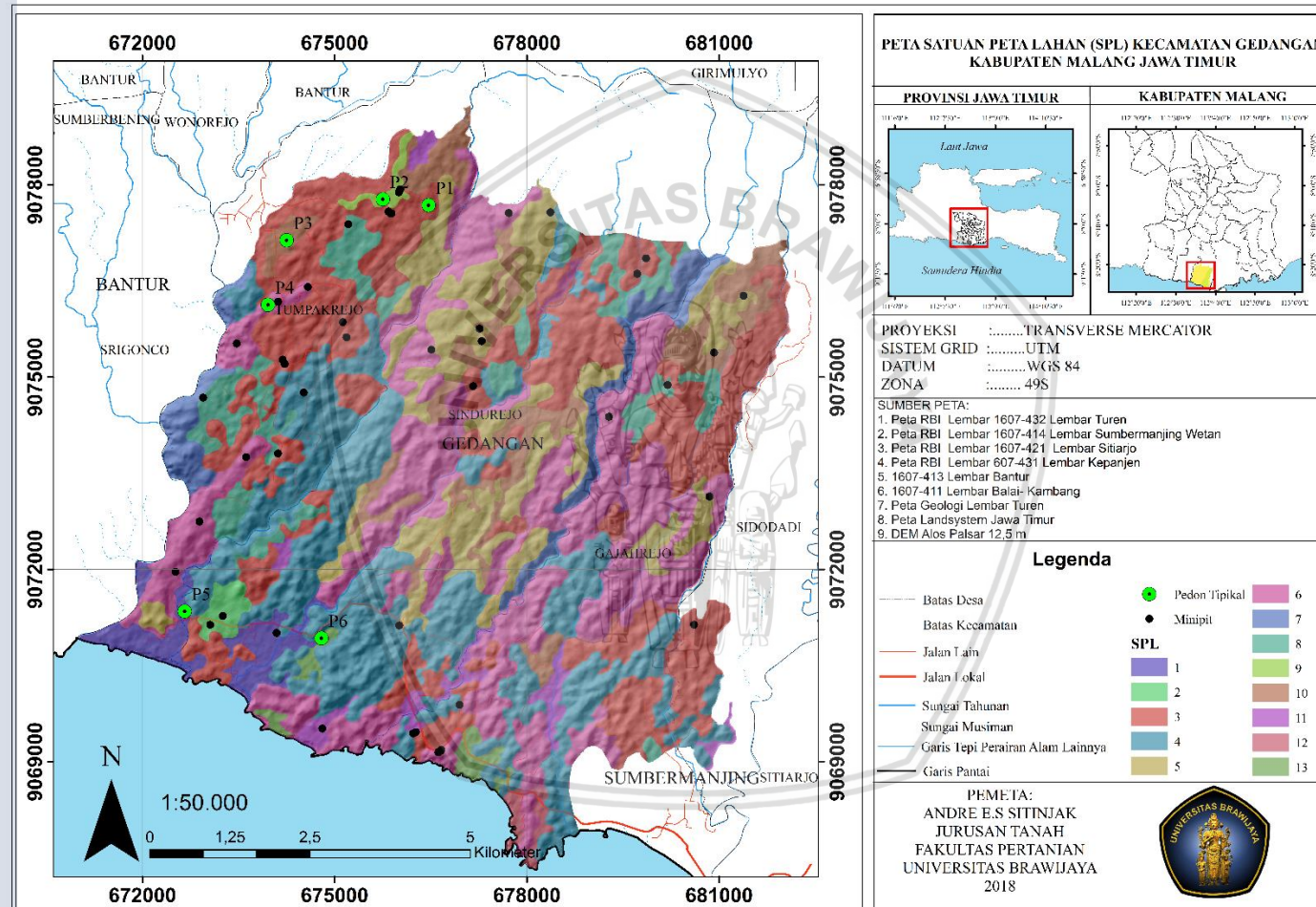
Satuan Peta Lahan (SPL) di lokasi penelitian memiliki tiga belas satuan peta lahan dengan empat sub *landform*. Empat sub *landform* yaitu punthuk karst pada perbukitan karst, punggung karst pada perbukitan karst, pelembahan karst pada dataran karst dan pelembahan karst pada perbukitan karst. Satuan peta lahan yang memiliki luas yang terbesar adalah SPL tiga dengan luas 1795,95 (23,92 %) dan SPL sembilan memiliki luas terkecil 29,8 Ha (0,40 %).



Tabel 5. Satuan Peta Lahan (SPL)

No SPL	Kode SPL	Lereng (%)	Relief	Sub Landform	Luas	
					Ha	%
1	Kc24.f	0-1	Datar	Pelebahan Karst pada Dataran Karst	108,73	1,45
2	Kc24.u	3-8	Berombak	Pelebahan Karst pada Dataran Karst	127,72	1,70
3	Kc31.c	15-25	Berbukit Kecil	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	1795,95	23,92
4	Kc31.h	25-40	Berbukit	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	1543,13	20,55
5	Kc31.c	15-25	Berbukit Kecil	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	806,89	10,75
6	Kc31.h	25-40	Berbukit	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	1696,49	22,60
7	Kc31.h	>40	Berbukit	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	267,42	3,56
8	Kc31.r	8-15	Bergelombang	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	410,9	5,47
9	Kc31.u	3-8	Berombak	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	29,8	0,40
10	Kc31.r	8-15	Bergelombang	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	482,14	6,42
11	Kc34.f	0-1	Datar	Pelebahan Karst pada Perbukitan Karst	140,13	1,87
12	Kc34.u	3-8	Berombak	Pelebahan Karst pada Perbukitan Karst	35,35	0,47
13	Kc34.r	8-15	Bergelombang	Pelebahan Karst pada Perbukitan Karst	63,43	0,84
<b>Total</b>					<b>7508,08</b>	<b>100</b>

Sumber: Peta Satuan Peta Lahan (SPL) dengan overlay Peta Lereng, Relief, Geologi, Sub Landform



Gambar 8. Peta Satuan Peta Lahan (SPL)

### 3. Pengamatan dan Pengambilan Contoh Tanah

Pengamatan dan pengambilan contoh tanah masing-masing profil data pada tiap horison dilakukan pada waktu survei utama. Profil dilakukan Pengambilan sampel tanah merupakan bagian yang terpenting dalam penelitian tanah khususnya dalam kegiatan survei tanah. Contoh tanah yang diambil harus dapat mewakili satuan-satuan tanah. Didalam penelitian ini pengambilan sampel tanah dilakukan dengan sampel tanah utuh yang diambil menggunakan ring dan mengambil sampel bongkah tanah asli atau tanah utuh. Sampel tanah yang diperoleh kemudian dianalisis di laboratorium sehingga dapat diketahui sifat fisik dan kimia tanah sebagai informasi penting untuk melakukan klasifikasi tanah dan pedogenesis.

### 3.5. Tahap Analisis

Analisis sampel terbagi atas dua yaitu analisis fisika dan kimia. Analisis fisika terdiri atas Tekstur dan Berat Isi (BI). Analisis kimia meliputi Kejenuhan basa (KB), Kapasitas tukar kation (KTK), Basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K, Na), pH dan C-organik. Analisis dan metode setiap sampel tanah yang digunakan analisis laboratorium disajikan pada Tabel 5.

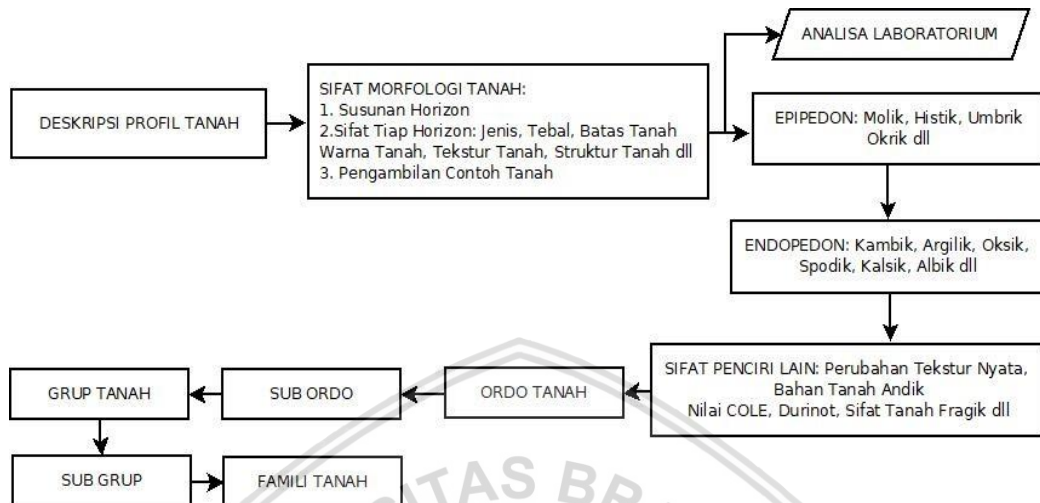
Tabel 6. Jenis dan Metode Analisis Fisik dan Kimia Tanah

No	Jenis analisis	Metode
1.	Analisis sifat fisik tanah: Tekstur BI/BJ	Pipet Ring/Volumetri
2.	Analisis sifat kimia tanah: Kejenuhan Basa KTK, Ca, Mg, K, Na pH C-organik	$\Sigma (Ca, Mg, K, Na)/KTK \times 100\%$ $NH_4OAc$ 1N pH7 $H_2O$ dan KCL (40%) Walkey-Black

#### 3.5.1. Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah berfungsi sebagai pedoman untuk mengetahui tentang semua jenis tanah yang berada di permukaan bumi diantaranya tentang sifat suatu jenis tanah, hubungan antara jenis tanah dengan keadaan lingkungan sekitar, dan dasar-dasar pembentukan jenis tanah. Penetapan klasifikasi tanah dilapangan sangat penting agar memudahkan pekerjaan, walaupun masih bersifat sementara sebelum tersedia data tanah hasil analisis di laboratorium. Klasifikasi tanah dilakukan sampai tingkat Sub-Grup pada sifat morfologi, epipedon, endopedon, sampai *family*

tanah berdasarkan “*Keys to Soil Taxonomy*” USDA (2014). Semua horison pada setiap titik pengamatan diambil sampel tanah utuh dan komposit untuk dianalisis di laboratorium.



Gambar 9. Tahapan cara mengklasifikasikan tanah dengan (*Soil Survey Staff*, 2014).

### 3.5.2. Pelaporan

Pelaporan adalah tahap akhir hasil penelitian ini. Pelaporan bertujuan menyampaikan hasil data lapangan, data analisis kimia dan fisika yang telah diolah dalam bentuk tabel maupun data spasial. Informasi harus informatif agar mudah dibaca dan dipahami.

## BAB IV

### KONDISI UMUM WILAYAH

Kondisi umum di daerah penelitian ini mencakup wilayah administrasi penelitian, geologi, elevasi, litologi, *landform*, lereng, relief dan penggunaan lahan. Bagian kondisi umum tersebut di jelaskan secara terpisah. Tiap bagian akan di jelaskan secara mendetail mulai dari penjelasan secara spasial dan informasi yang terkandung di data spasial.

#### 4.1. Batas Lokasi

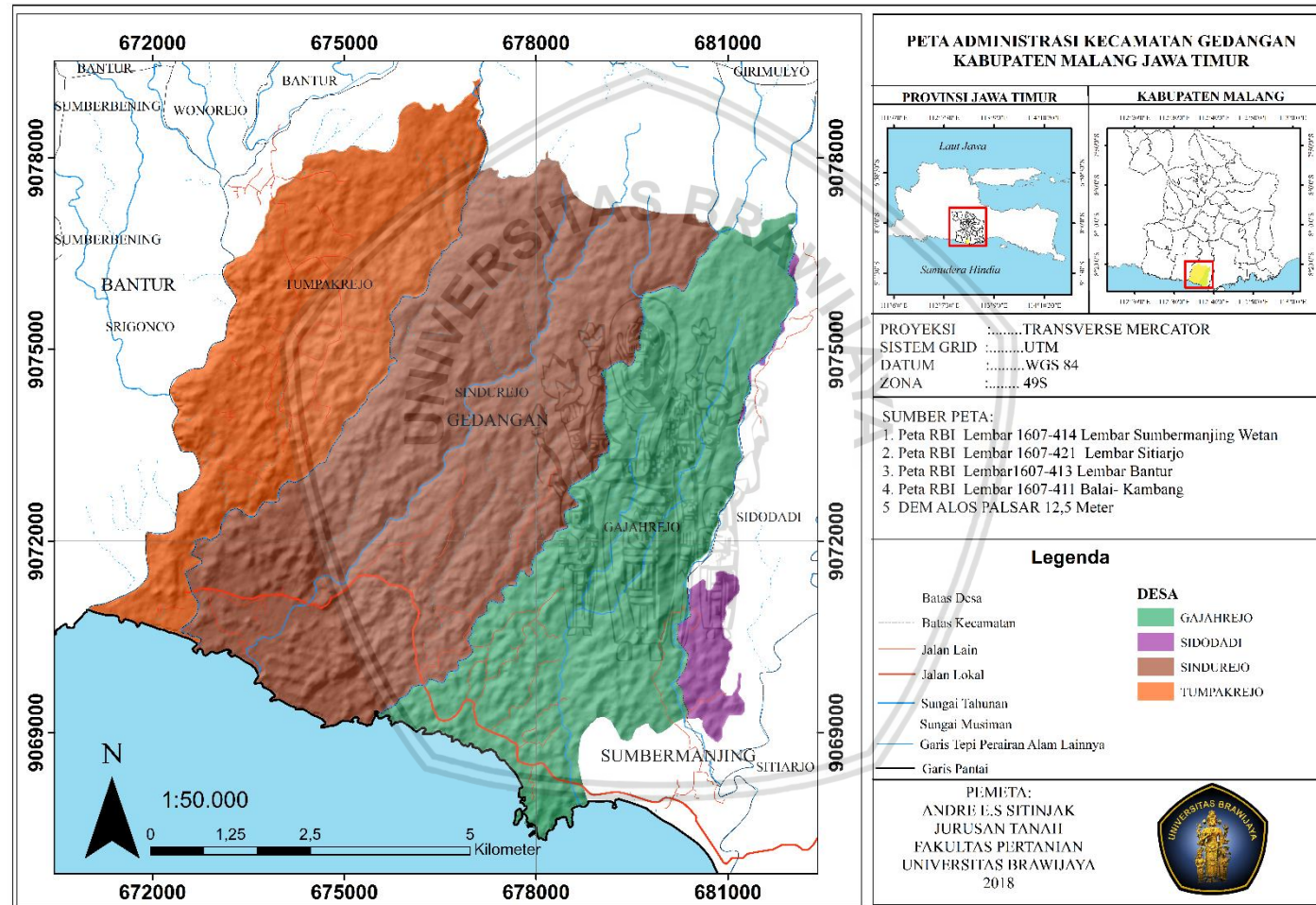
Kecamatan Gedangan merupakan kecamatan yang terletak di wilayah Kabupaten Malang. Secara Geografis daerah penelitian ini terletak pada  $8^{\circ}19'33,194''$ - $8^{\circ}26'3,780''$ LS dan  $112^{\circ}33'10,425''$ - $112^{\circ}39'12,433''$  BT. Kecamatan ini terdiri dari delapan desa yaitu Gajahrejo, Gedangan, Segaran, Sidodadi, Sindurejo, Sumberejo, Tumpakrejo, dan Girimulyo dan ada empat desa yang diteliti yaitu desa Gajahrejo, Tumpakrejo, Sindurejo dan Sidodadi. Secara administratif kecamatan gedangan dikelilingi oleh kecamatan Pagelaran di sebelah utara, sebelah timur kecamatan Sumbermanjing Wetan, di sebelah selatan berbatasan langsung dengan Samudera Indonesia, dan di sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Bantur. Luas daerah penelitian ini adalah 7508,08 Ha yang mencakup keempat desa. Dari keempat desa penelitian, desa Sindurejo yang memiliki luasan terbesar 3335,52 Ha (44,43%) dan luasan yang terkecil adalah desa Sidodadi seluas 180,45 Ha (2,40%). Nama desa dan luas penelitian akan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 7. Luas Desa Penelitian Kecamatan Gedangan

No.	Nama Desa	Luas	
		Ha	%
1.	Gajahrejo	2210,41	29,44
2.	Sidodadi	180,45	2,40
3.	Sindurejo	3335,52	44,43
4.	Tumpakrejo	1781,70	23,73
	Total	7508,08	100

*Sumber:* Peta Kecamatan Gedangan





Gambar 10. Peta Administrasi di Lokasi Penelitian



## 4.2 Geomorfologi

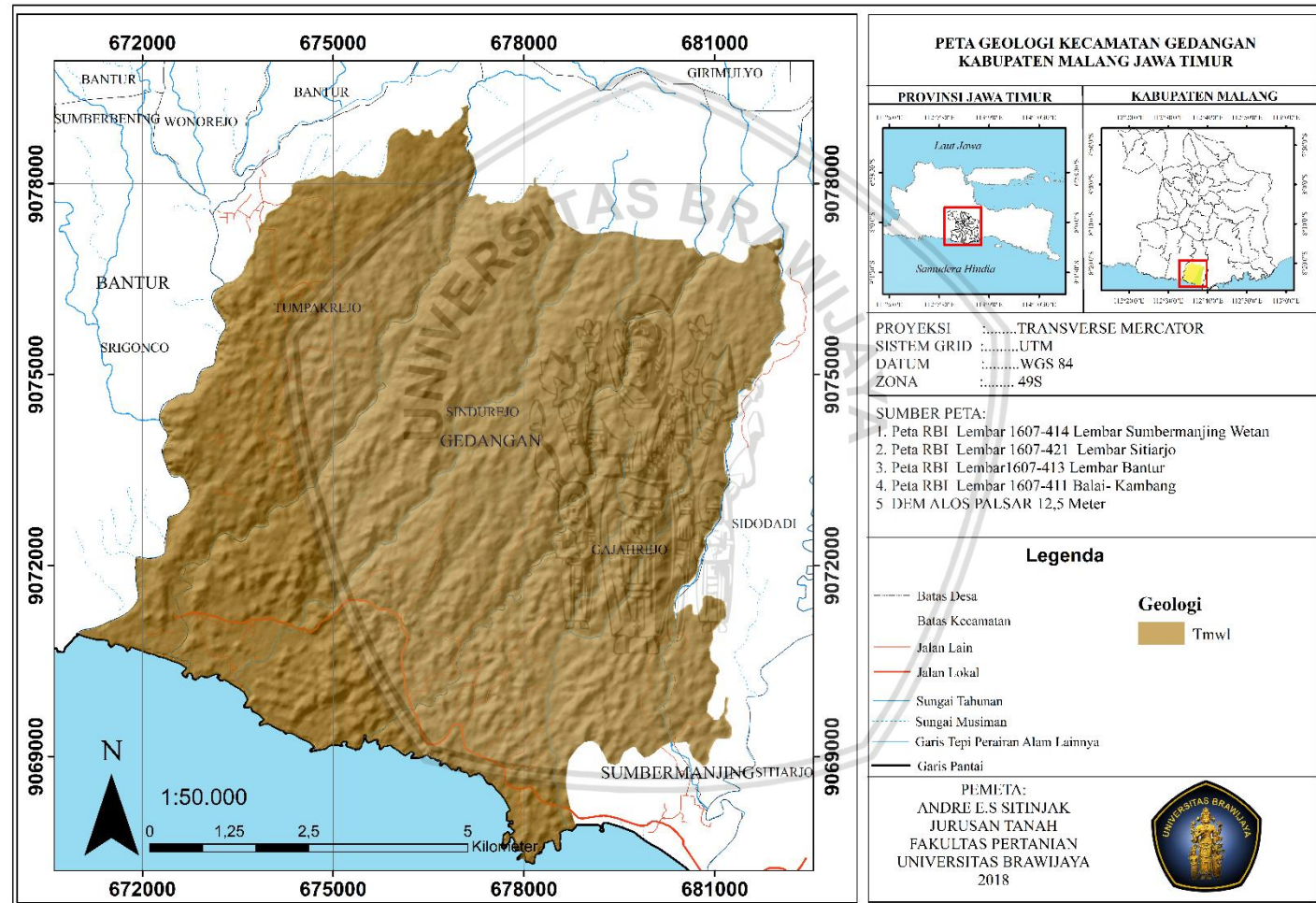
Daerah penelitian ini memiliki geomorfologi yang khas yaitu bentukan lahan (*Landform*) Karst dengan topografi datar sampai berbukit dengan kelerengan 0-40%. Daerah ini fokus pada formasi geologi Wonosari (Tmwl) yang memiliki ciri khas Karst. Pada bab geomorfologi akan menjelaskan geologi, lereng dan relief serta *Landform*.

### 4.2.1. Geologi

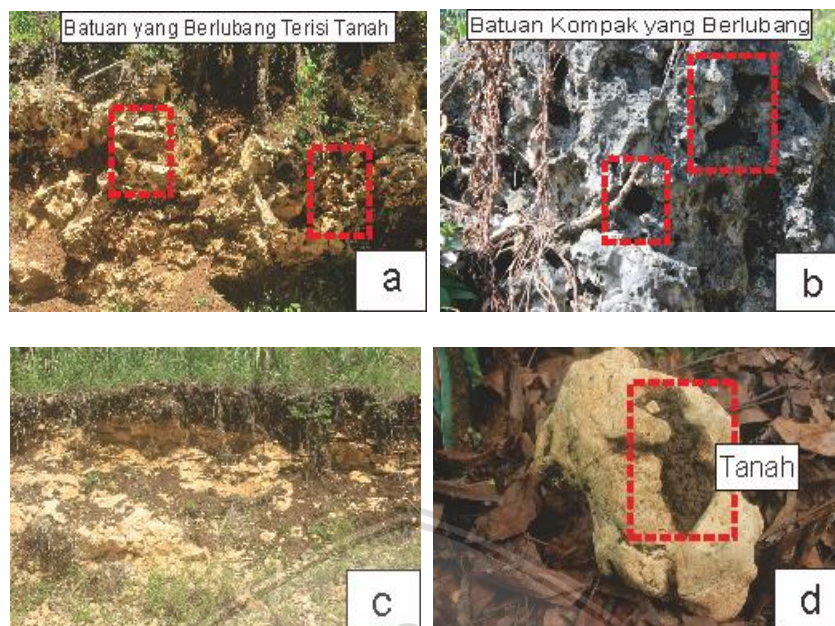
Kondisi geologi penelitian ini hanya fokus pada formasi Wonosari (Tmwl) yang memiliki keterangan batuan yaitu batugamping, napal pasiran, sisipan Batu lempung. Batu gamping yang paling mendominasi di wilayah ini. Karst sangat identik dengan batu gamping. Dengan kata lain, batu gamping sebagai pembentuk bentukan lahan Karst.

Menurut Suyanto *et al.*, (1976), dibagian barat daya dan selatan, batu gamping tersebut mengandung sisipan batu lempung kebiruan, yang setempat-setempat mengandung sisa tumbuhan atau batubara muda. Batuan ini ke arah atas berangsur-angsur berubah menjadi batu gamping berlapis yang kaya akan *foraminifera*, dan batu gamping terumbu yang pejal membentuk topografi terumbu yang pejal membentuk topografi karst, terutama di daerah Gunung gamping dan Gunung gebang. Dibagian selatan dalam batugamping pejal, setempat-setempat dijumpai kalsit dalam jumlah yang cukup besar. Disebelah timur dijumpai sedikit batu gamping bioklastika dalam batu gamping pasiran atau kalkarenit yang berwarna coklat muda dan berlapis. Formasi geologi Wonosari mempunyai luas 7508,08 Ha. Hal ini, disebabkan pada penelitian ini hanya berfokus pada formasi wonosari (Tmwl). Peta geologi akan disajikan pada Gambar 11.

Batu gamping memiliki ciri yang mudah larut sehingga terdapat lubang di sekeliling tubuh batu tersebut. Salah satu contohnya pada Gambar 12 terlihat batu gamping yang memiliki celah (Gambar 12a, 12b dan 12c). Pada Gambar 12d terlihat dari dekat batu yang berlubang dan terisi tanah.



Gambar 11. Peta Geologi di Lokasi Penelitian



Gambar 12: (a) Batu gamping Terumbu (b) Batu gamping Terumbu  
 © Batu gamping (d) Serpihan Batu gamping dari Dekat  
 \*Lingkaran Berputus-Putus Berwarna Merah adalah Area Identifikasi

#### 4.2.2. Elevasi

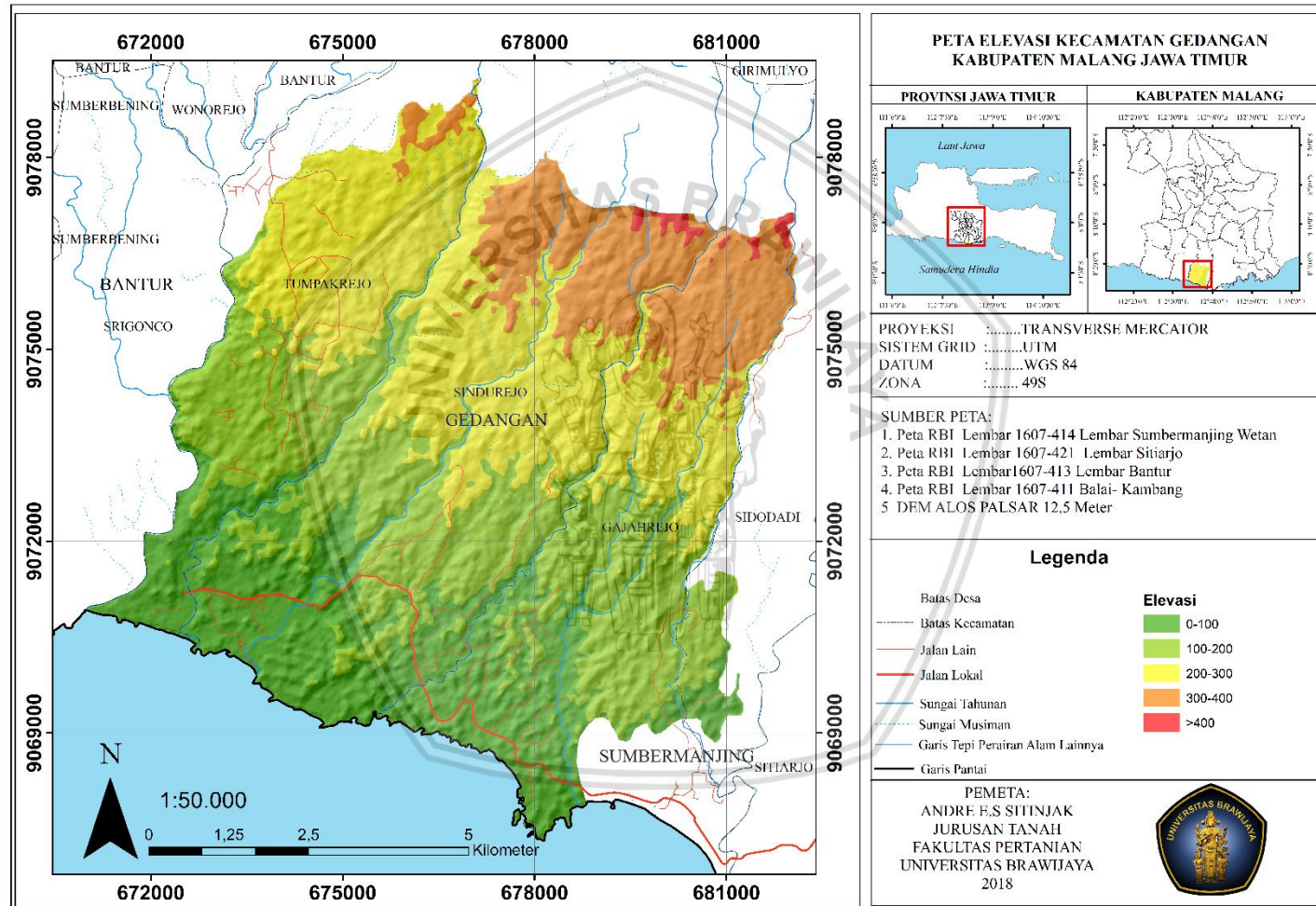
Ketinggian atau elevasi di lokasi penelitian bervariasi, mulai dari 0-400 meter di atas permukaan laut (mdpl). Elevasi dapat mengetahui ketinggian suatu tempat di bawah permukaan laut. Elevasi yang mendominasi di daerah penelitian ini adalah 100-200 mdpl dengan luas 2307,20 Ha (30,73 %) dan elevasi yang terkecil adalah >400 mdpl dengan luas 39,64 Ha (0,53 %). Perbedaan dan luas elevasi akan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Luas Elevasi di Kecamatan Gedangan

No	Elevasi	Luas	
		Ha	%
1.	0-100	1823,41	24,29
2.	100-200	2307,20	30,73
3.	200-300	2297,52	30,60
4.	300-400	1040,31	13,86
5.	>400	39,64	0,53
Total		7508,08	100

Sumber: Peta Elevasi di Lokasi Penelitian





Gambar 13. Peta Elevasi di Lokasi Penelitian

#### 4.2.3. Lereng dan Relief

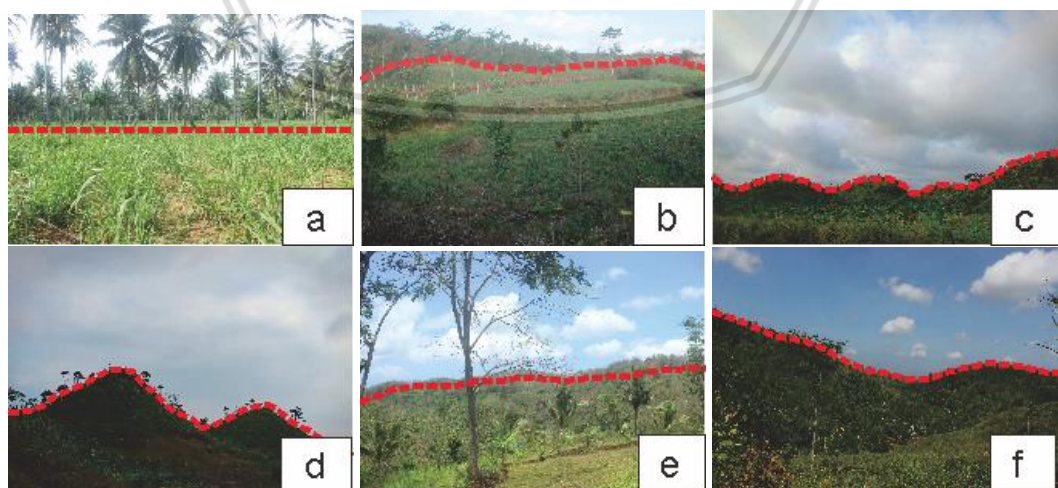
Pada lokasi penelitian ini kondisi lereng dan relief memiliki karakter yang unik mulai lereng yang datar sampai berbukit. Lereng di sini terbagi menjadi enam kategori, mulai (0-1 %, 3-8 %, 8-15 %, 15-25 %, 25-40 % dan lebih dari 40 %). Sedangkan untuk relief lima kategori yaitu datar, bergelombang, berombak, berbukit kecil dan berbukit.

Tabel 9. Luas Kelerengan dan Relief Kecamatan Gedangan

No	Lereng (%)	Beda Tinggi (m)	Relief	Luas	
				Ha	%
1.	0-1	<5	Datar	248,85	3,31
2.	3-8	5-15	Berombak	192,87	2,57
3.	8-15	15-50	Bergelombang	956,48	12,74
4.	15-25	15-50	Berbukit Kecil	2602,85	34,67
5.	25-40	50-120	Berbukit	3239,62	43,15
6.	>40	>120	Berbukit	267,42	3,56
Total				7508,08	100

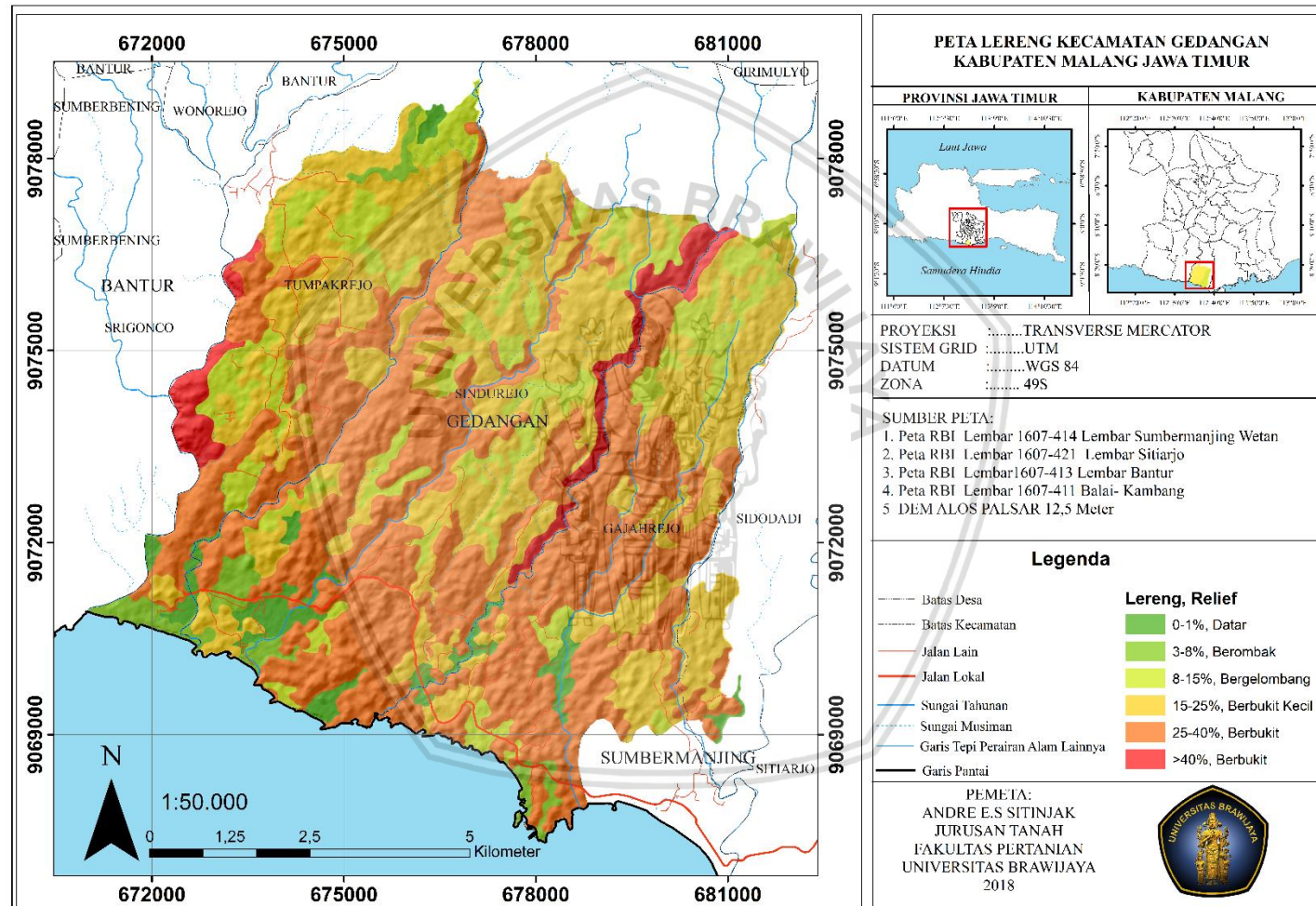
Sumber: Peta Kelerengan dan Relief di Lokasi Penelitian

Kondisi relief berbukit dengan kelerengan 25-40 % mendominasi penelitian ini yang memiliki luas 3239,62 Ha (43,15 %), di ikuti relief berbukit kecil dengan luas 2602,85 Ha (34,67 %). Relief berombak memiliki luas yang terkecil hanya 192,87 Ha (2,57 %). Pada relief datar memiliki luas 248,85 Ha (3,31 %). Hal ini disebabkan karena topografi karst cenderung berbukit-bukit dengan bukit yang kasar dan tersebar merata.



Gambar 14: (a) Dataran 0-1 (b) Berombak (c) Bergelombang (d) Berbukit Kecil (e) Berbukit 25-40 % (f) Berbukit >40 % \*Lingkaran Berputus-Putus Berwarna Merah adalah Area Identifikasi





Gambar 15. Peta Kelerengan dan Relief di Lokasi Penelitian



#### 4.2.4. Landform

Bentukan lahan atau disebut *Landform* pada penelitian ini memiliki ciri yang khas yaitu *landform* Karst dibagi menjadi dua sub *landform* karst yaitu dataran Karst dan perbukitan Karst. Dataran Karst dan perbukitan Karst di bagi menjadi empat sub *landform* karst yaitu Pelembahan Karst pada Dataran Karst, Pelembahan Karst pada Perbukitan Karst, Punggung Karst pada Perbukitan Karst dan Puntuk Karst pada Perbukitan Karst.

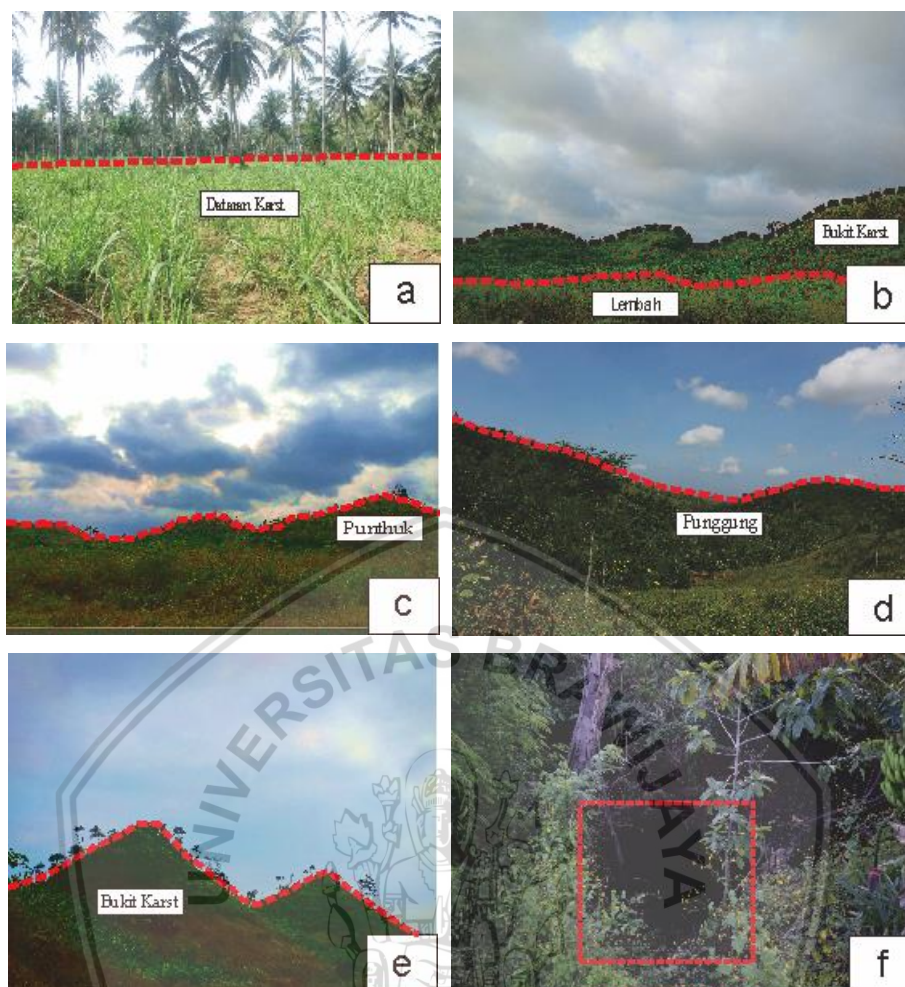
Luas sub *landform* terluas punthuk karst pada perbukitan karst dengan luas 3749,99 Ha (49,95 %) dan terkecil pada sub landfrom pelembahan karst pada dataran karst seluas 236,43 Ha (3,15 %). *Landform* dan sub *Landform* akan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Luas Sub *Landform* Kecamatan Gedangan

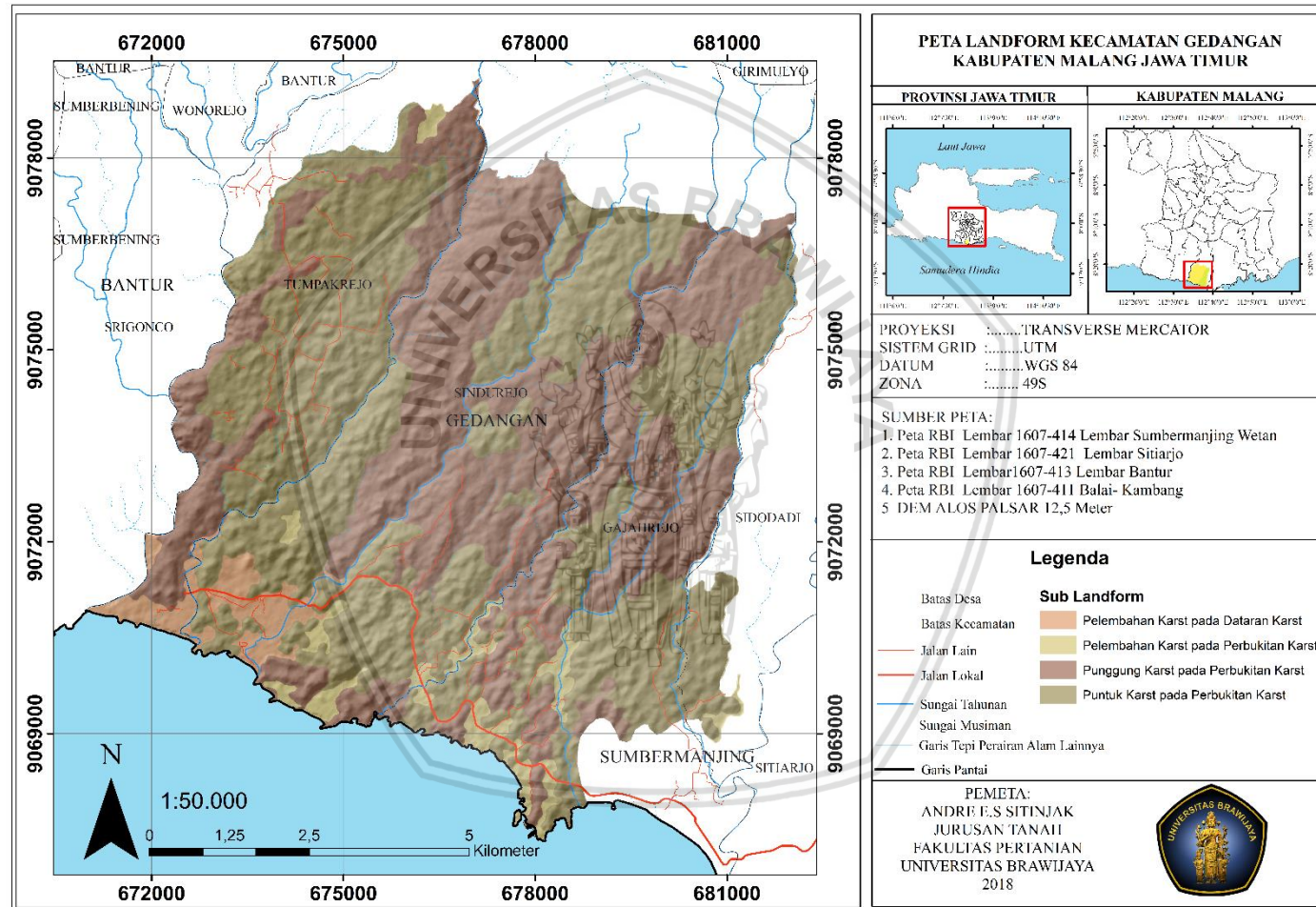
No	<i>Landform</i>	Sub <i>Landform</i>	Luas	
			Ha	%
1.	Pelembahan Karst (a)	Pelembahan Karst pada Dataran Karst	236,43	3,15
2.	Pelembahan Karst (a)	Pelembahan Karst pada Perbukitan Karst	238,91	3,18
3.	Perbukitan Karst (b)	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	3282,74	43,72
4.	Perbukitan Karst (b)	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	3749,99	49,95
Total			7508,08	100

Sumber: Peta Sub *Landform* di Lokasi Penelitian

Sub *landfrom* pelembahan karst pada dataran karst identik dengan relief yang datar (Gambar 16a). Pada *landform* pelembahan karst pada perbukitan karst memiliki ciri cekungan di kelilingi oleh perbukitan (Gambar 16b). Punggung karst pada perbukitan karst memiliki ciri bukit yang memanjang (Gambar 16c). Punthuk karst pada perbukitan karst memiliki ciri bukit tidak memanjang seperti punggung karst pada perbukitan karst (Gambar 16d). Perbukitan karst terlihat seperti bukit yang kerucut dan terjang (Gambar 16e). Salah satu ciri *landform* karst terdapat *Sinkhole* atau cekungan karst dengan ukuran kecil dan dengan bentuk membulat (Gambar 16f).



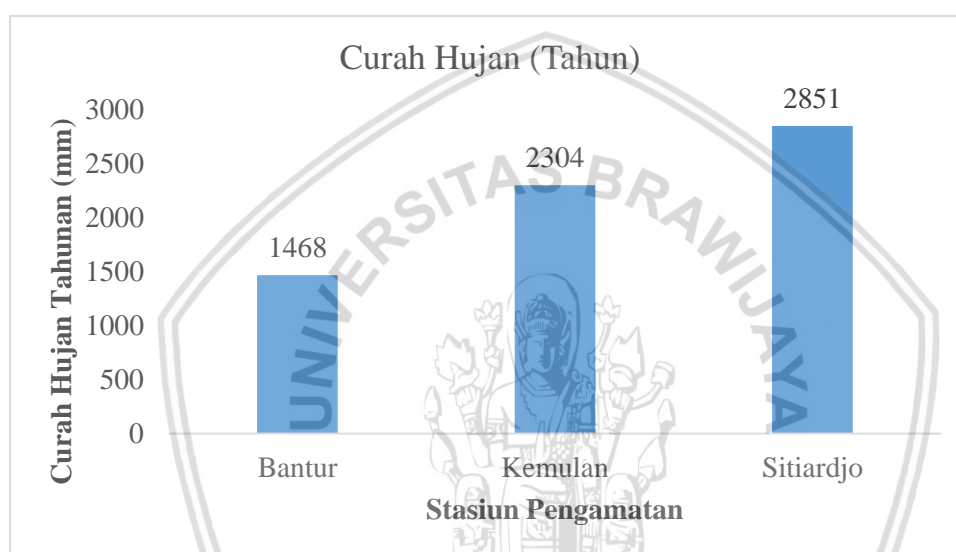
Gambar 16: (a) Pelembahan Karts pada Dataran Karst, (b) Pelembahan Karst pada Perbukitan Karst, (c) Puntuk Karst pada Perbukitan Karst, (d) Punggung Karst pada Perbukitan Karst, (e) Perbukitan Karst, (f) Sinkhole  
 \*Lingkaran Berputus-Putus Berwarna Merah adalah Area Identifikasi



Gambar 17. Peta Sub *Landform* di Lokasi Penelitian

### 4.3 Iklim

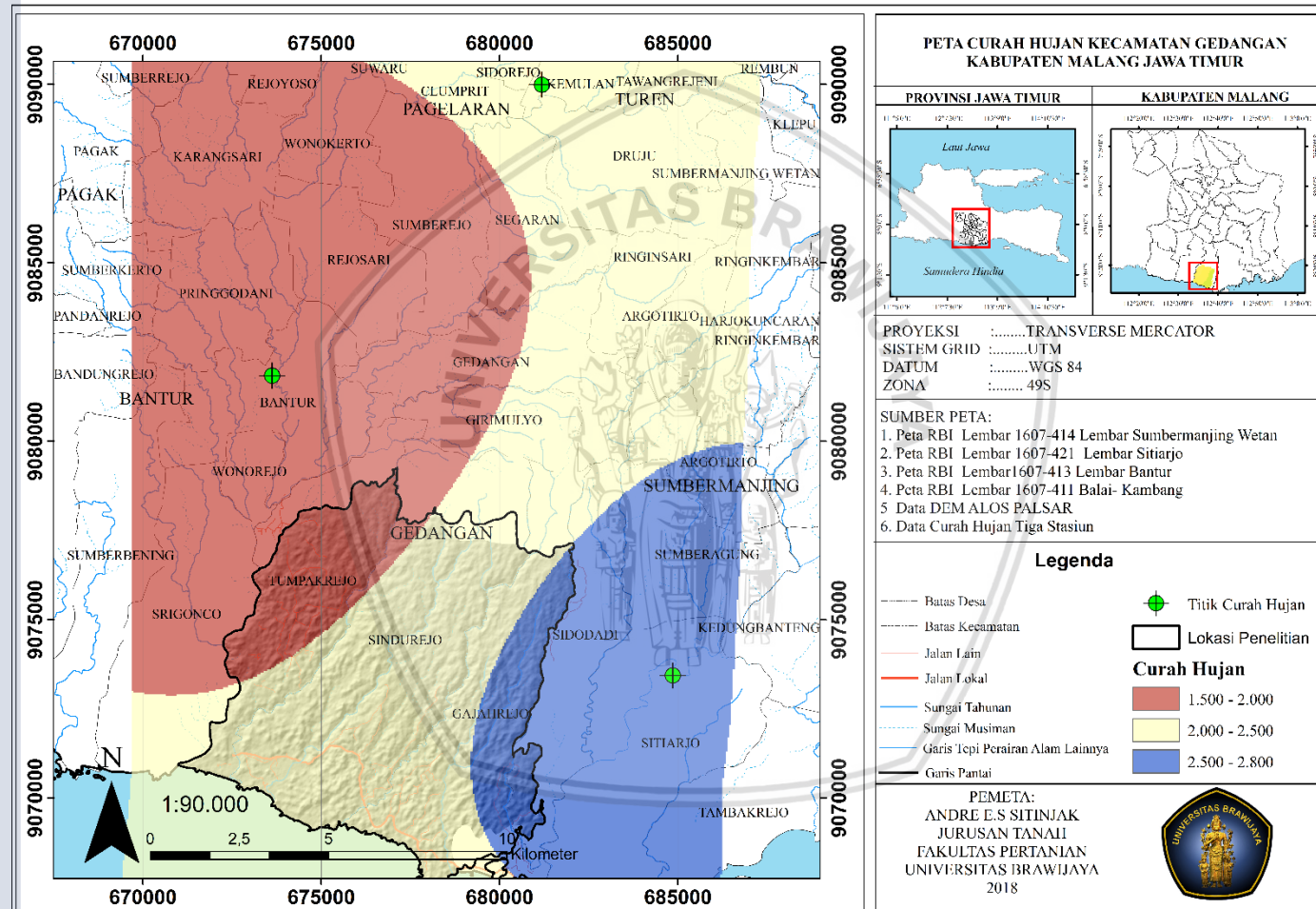
Salah satu parameter kondisi iklim di penelitian ini adalah curah hujan. Lokasi curah hujan di pengaruhi oleh tiga stasiun terdekat, yaitu stasiun Kemulan, Sitiarjo dan bantur. Dari ketiga stasiun tersebut dibuat peta curah hujan dengan metode *Kriging* (Gambar 17). Rata-rata curah hujan tahunan berkisar 1468-2851 mm/tahun. Stasiun Bantur memiliki rata-rata curah hujan terendah yaitu 1468 mm/tahun sedangkan stasiun Sitiarjo tertinggi senilai 2851 mm/tahun dan staisun Kemulan dengan nilai 2304 mm/tahun.



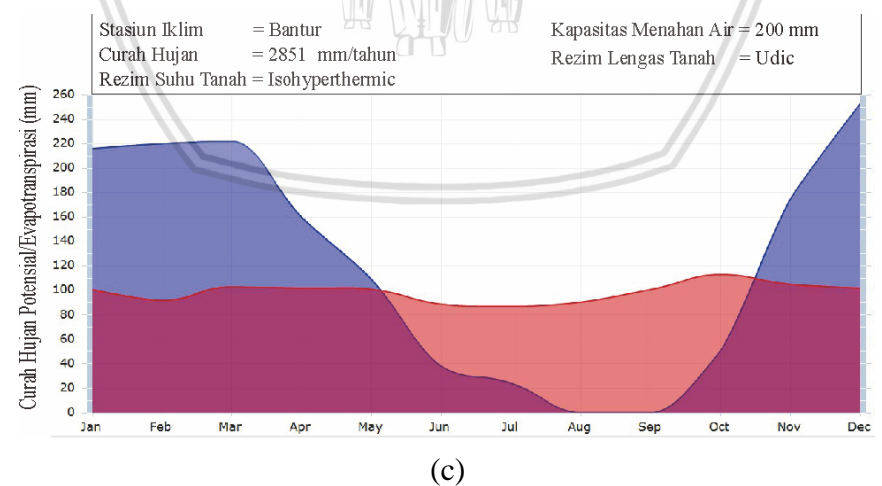
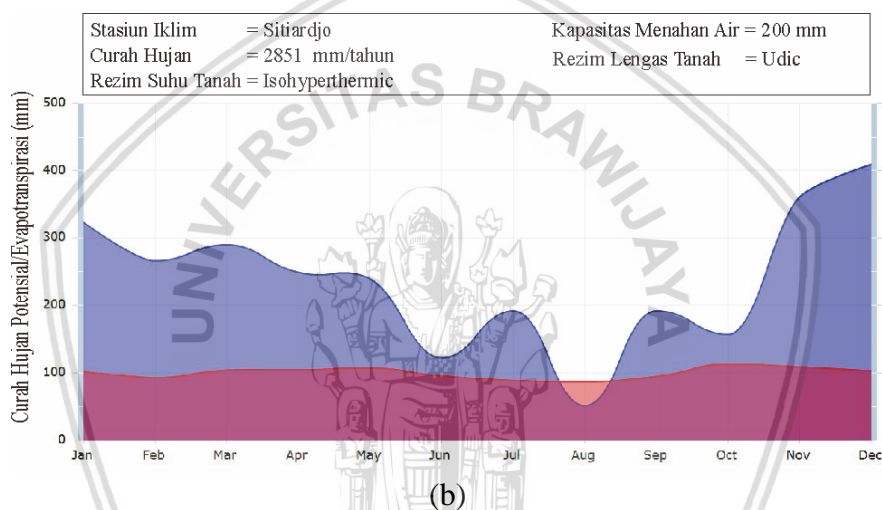
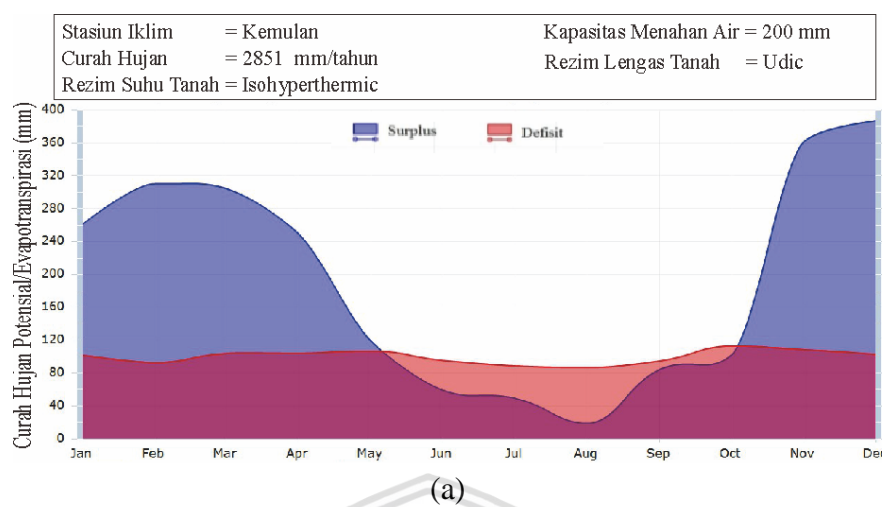
Gambar 18. Rata-rata Curah Hujan Tahunan tiap Stasiun

Peta curah hujan menunjukkan intensitas hujan dilokasi penelitian. Curah hujan 2.000-2.500 mm/tahun mendominasi lokasi penelitian. Sedangkan curah hujan 1.500-2.000 mm/tahun dan 2.500-3.000 mm/tahun hanya sebagian kecil dari lokasi penelitian. Peta curah hujan disajikan pada Gambar 19.





Gambar 19. Peta Curah Hujan di Lokasi Penelitian



Gambar 20. Hasil Analisis Rezim Lengas dan Rezim lengas tanah stasiun Kemulan (a), Sitiardjo (b) dan Bantur (c)



Pada penelitian ini, data iklim diolah menggunakan Software *Java Newhall Simulation Model Wanbake* (JNSM) untuk menentukan rejim kelembaban tanah dan rejim lengas tanah lokasi penelitian. Data suhu yang diambil dari Stasiun Kemulan untuk keseluruhan titik pengamatan. Setiap perbedaan ketinggian, memiliki nilai suhu yang berbeda, maka nilai suhu akan semakin menurun. Rumus yang di gunakan berdasarkan Braak, 1928 (*dalam* Rayes, 2007), data suhu udara diolah menggunakan persamaan berikut:

$$T = 26,3^{\circ}\text{C} - 0,006h, \text{ lalu untuk menentukan suhu tanah di tambah } 2,5^{\circ}\text{C}.$$

Keterangan:

T = Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )

H = Ketinggian tempat dalam hektometer (100 meter)  $26,3^{\circ}\text{C}$  merupakan temperatur rata-rata tahunan permukaan laut

Perbedaan ketinggian akan memiliki nilai suhu yang berbeda, dari persamaan Braak (1928), rejim lengas tanah dan rejim kelembaban telah ditentukan perbedaan suhu pada setiap ketinggian di setiap titik sub *Landform* Karst yang disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rezim Suhu Tanah

Pedon	Elevasi (mdpl)	Suhu Udara ( $^{\circ}\text{C}$ )	Suhu Tanah ( $^{\circ}\text{C}$ )	Rezim Suhu Tanah	Rezim Kelembapan Tanah
P1	264	24,72	27,22	Isohipertermik	Udik
P2	256	24,76	27,26	Isohipertermik	Udik
P3	248	24,81	27,31	Isohipertermik	Udik
P4	191	25,15	27,65	Isohipertermik	Udik
P5	21	26,17	28,67	Isohipertermik	Udik
P6	32	26,11	28,60	Isohipertermik	Udik

#### 4.4. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di proses dari data citra landsat 8 *OLI/TIRS* tahun perekaman 2015. Proses olahan citra tersebut di klasifikasi secara terbimbing atau *supervised*. Hasil klasifikasi tersebut di dapat tujuh penggunaan lahan yaitu hutan primer, hutan produksi, lahan terbuka, pemukiman, sawah tadah hujan, tegalan, dan tubuh air/tambak.

Penggunaan lahan terluas adalah Hutan produksi yang memiliki luas 3523,64 Ha (46,93 %) dan yang terkecil sawah tadah hujan dengan luas 33,41 Ha (0,45 %).

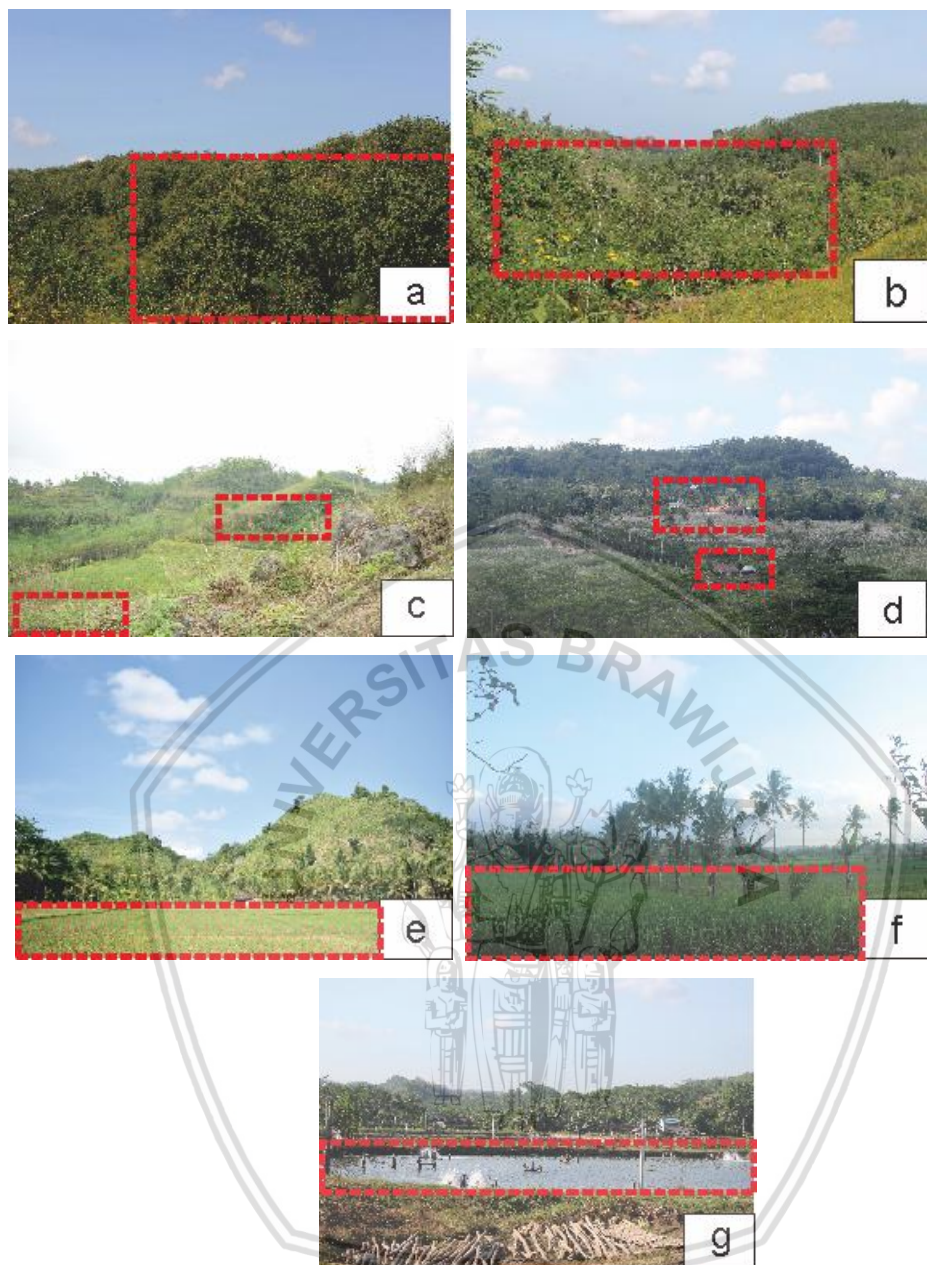
*Agroforestry* masuk ke dalam wilayah Perhutani dengan kerjasama dengan petani di wilayah tersebut. Pemukiman di lokasi penelitian sangat jarang dan antar rumah yang berjauhan. Tambak/tubuh air di cirikan adanya genangan air seperti tambak, mata air atau kolam. Sawah tadah hujan di lokasi biasanya berada di pemebahan pada perbukitan karts, ini di sebabkan karena di daerah tersebut terdapat mata air untuk irigasi. Pada musim kemarau sawah tersebut sebagian besar di tanami jagung atau ubi kayu. Lahan terbuka memiliki ciri lahan kosong yang gersang. Hutan primer adalah hutan alami yang tidak ada campur tangan manusia, jika di lihat pada data citra landsat akan terlihat rapat dan berwarna hijau gelap. Beberapa penggunaan lahan beserta luas akan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Luas Penggunaan Lahan Kecamatan Gedangan

No	Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Hutan Primer	580,89	7,74
2	<i>Agroforestry</i>	3523,64	46,93
3	Lahan Terbuka	37,83	0,50
4	Pemukiman	1173,19	15,63
5	Sawah Tadah Hujan	33,41	0,45
6	Tegalan	2098,99	27,96
7	Tubuh Air/Tambak	60,13	0,80
Total		7508,08	100

Sumber: Peta Penggunaan Lahan di Lokasi Penelitian

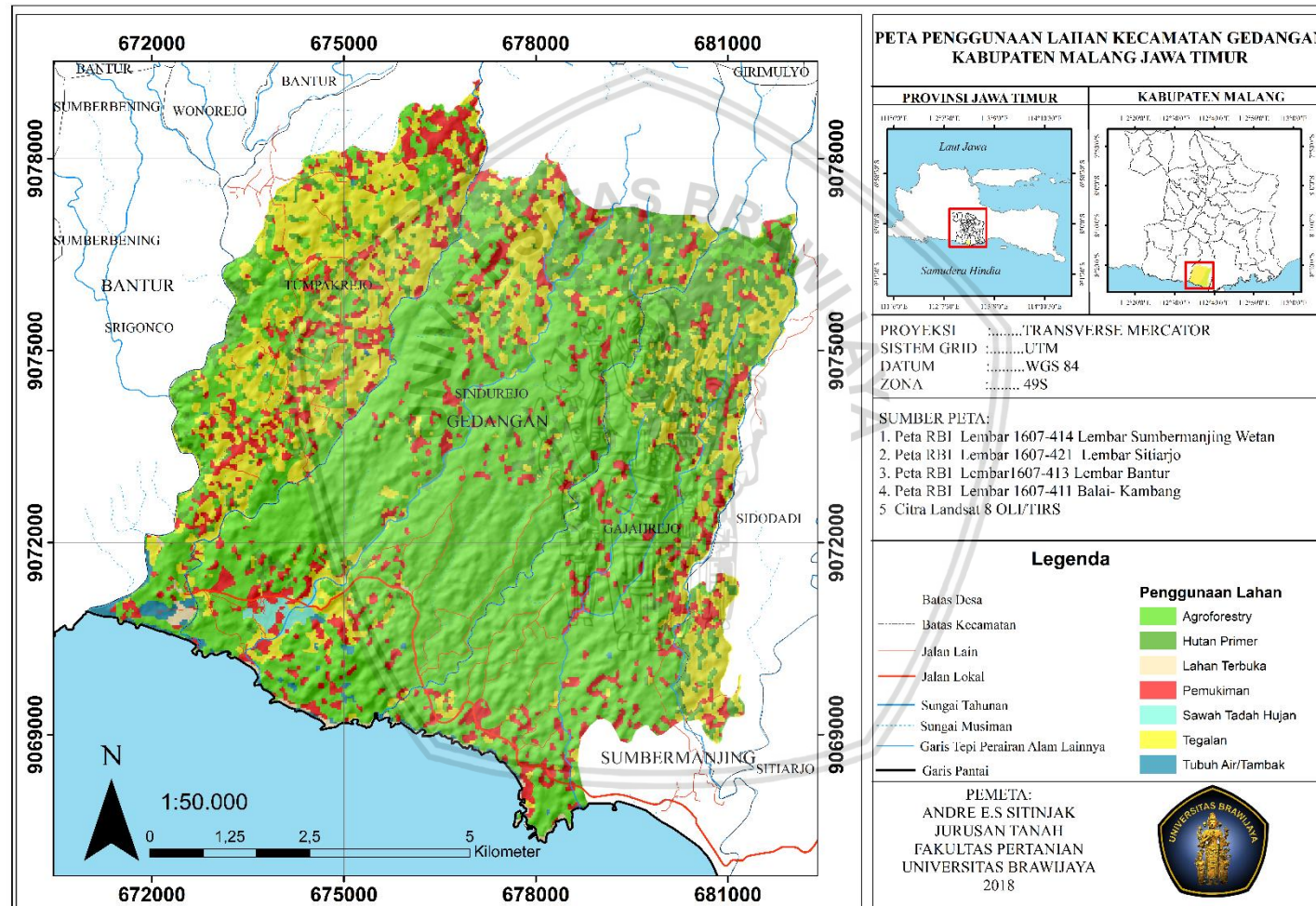
Hutan Primer memiliki kerapatan tajuk yang rapat dengan beragam macam tanaman (Gambar 21a). *Agroforestry* memiliki keragaman tanaman seperti pohon jati, pisang, tebu dan lain-lain (Gambar 21b). Lahan Kosong di lokasi penelitian memiliki ciri lahan yang tidak memiliki naungan seperti hamparan dengan rumput yang sedikit (Gambar 21c). Pemukiman identik dengan bangunan seperti gubuk maupun rumah pada umumnya (Gambar 21d). Pemukiman di lokasi penelitian dari memiliki jarak yang tidak berdekatan. Sawah tadah hujan berarti hanya mengandalkan air hujan, jikalau musim kemarau tiba akan diganti dengan tanaman lainnya seperti jagung (Gambar 21e). Tegalan di lokasi penelitian sangat banyak. Tanaman yang mendominasi lahan tegalan adalah tebu dan pisang (Gambar 21f). Tubuh Air/ Tambak terdapat di daerah selatan sebagai tambak ikan (Gambar 21g).



Gambar 21: (a) Hutan Primer, (b) Agroforestry, (c) Lahan Kosong, (d) Pemukiman  
(e) Sawah Tadah Hujan, (f) Tegalan, (g) Tubuh Air/Tambak

*\*Lingkaran Berputus-Putus Berwarna Merah adalah Area Identifikasi*





Gambar 22. Peta Penggunaan Lahan di Lokasi Penelitian



## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan hasil pengamatan dari 54 titik sampel, terdapat enam jenis tanah. Tanah-tanah tersebut pilih satu tanah sebagai perwakilan atau pedon tipikal. Enam jenis tanah tersebut adalah *Lithic Hapludolls*, *Typic Calciudolls*, *Typic Hapludolls*, *Inceptic Haprendolls*, *Eutric Humudepts* dan *Typic Humudepts*. Enam jenis tanah tersebut yang akan dibahas pada bab hasil dan pembahasan.

Hasil dan Pembahasan akan diuraikan secara terpisah. Pada bab hasil akan ditampilkan data morfologi tanah mulai warna tanah, struktur, konsistensi lembap dan kering, fragmen batuan. Sifat fisika yaitu tekstur dan Berat Isi (BI). Hasil data kimia meliputi pH H<sub>2</sub>O dan KCl, C-organik, Basa-basa yang dapat di tukar: K, Na, Ca dan Mg, Kapasitas tukar kation (KTK) dan Kejenuhan basa (KB). Pada pembahasan akan dibahas horizon penciri dan klasifikasi tanah, Pengaruh perbedaan *landform* terhadap sifat morfologi dan fisik tanah dan Pengaruh perbedaan *landform* terhadap sifat kimia.

#### 5.1. Morfologi Tanah

Morfologi tanah akan membahas *landform* karst secara terpisah. *Landform* karst tersebut adalah perbukitan karst dan pelembahan karst. Morfologi karst akan membahas horizon genetik, warna lembap/kering, struktur, tekstur, konsistensi lembap dan kering dan fragmen batuan.

##### 5.1.1. Horison Genetik

Pada P1 sub *landform* punthuk karst pada perbukitan karst memiliki empat horizon genetik yaitu A, Bw1, Bw2 dan R. Bw menunjukkan perubahan warna dan struktur. Pada P1 terdapat kontak *lithic* atau batuan kompak dengan horizon R. Pada sub *landform* punggung karst pada perbukitan karst memiliki tiga pedon perwakilan yaitu P2, P3 dan P4. P2 memiliki lima horizon genetik yaitu A, Bw1, Bw2, Bk dan R. Pada P2 terdapat horizon Bk karena memiliki karbonat sekunder di seluruh horizon tersebut. P3 memiliki empat horizon genetik yaitu A, Bw1, Bw2, Bw3 dan R. Tidak terdapat indikasi khusus tiap horizon. Pada P4 memiliki tujuh horizon



genetik yaitu Ap, Bw1, Bw2, BC1, BC2, Cr dan R. Horison genetik Cr menandakan batuan yang melunak. Tiap sub *landform* memiliki horison genetik yang berbeda. Ini disebabkan beberapa faktor di tiap sub *landform*. Karena pada karst hanya memiliki satu litologi sehingga tidak terdapat diskontinuitas. *Landform* pelembahan karst memiliki dua pedon perwakilan. Masing-masing terletak di tiap sub *landform*. Pada P5 di sub *landform* dataran karst pada pelembahan karst memiliki enam horison genetik yaitu Ap, Bw1, Bw2, Bw3, Bw4 dan Bw5. Horison genetik Ap menunjukkan adanya pengolahan lahan di lokasi pedon tersebut. Sistem penggunaan lahannya tegalan dengan vegetasi Tebu. Pada P6 memiliki enam horison genetik yaitu Ap, AB, Bw1, Bw2, Bw3 dan Bw4. Horison genetik Ap menunjukkan adanya pengolahan lahan di lokasi pedon tersebut. Terdapat horison genetik AB yang menunjukkan hrosion peralihan dari A ke B tapi cenderung mirip horison genetik A. Pada *landform* pelembahan karst tidak terdapat horison genetik R atau batuan kompak, ini disebabkan karena pedon terletak pada pelembahan dan memiliki kedalaman solum lebih dari 180 cm.

Tabel 13. Horison Genetik Tanah tiap Pedon

Horison	Pedon/ Horison Genetik					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1.	Ap	Ap	Ap	Ap	Ap	Ap
2.	Bw1	Bw1	Bw1	Bw1	Bw1	AB
3.	Bw2	Bw2	Bw2	Bw2	Bw2	Bw1
4.	-	Bk	Bw3	BC1	Bw3	Bw2
5.	-	-	-	BC2	Bw4	Bw3
6.	-	-	-	Cr	Bw5	Bw4
7.	-	-	-	-	-	-

### 5.1.2. Warna Tanah

Warna tanah terbagi atas dua yaitu warna lembab dan kering. Warna tanah pada pedon di tiap sub *landform* perbukitan memiliki warna yang berbeda. Pada P1 di sub *landform* puncak karst pada perbukitan karst memiliki warna cokelat sangat gelap (7,5 YR 2,5/2) lembap; cokelat gelap (7,5 YR 3/2) kering pada horison genetik Ap. pada horison genetik Bw1 memiliki warna cokelat (7,5 YR 4/4) lembap; cokelat (7,5 YR 5/4) kering, dan horison genetik Bw2 memiliki warna tanah cokelat terang (7,5 YR 4/6) lembap; cokelat terang (7,5 YR 5/6) kering.

Pada P2 pada sub *landform* punggung karst pada perbukitan karst memiliki warna tanah cokelat gelap (10 YR 3/3) lembap; kuning coklat (10 YR 5/4) kering

pada horison genetik Ap. Pada horison Bw1 memiliki warna tanah coklat kekuningan (10 YR 5/8) lembap; kuning kemerahan (7,5 YR 6/6) kering. Pada horison Bw2 dan Bk memiliki warna tanah yang sama yaitu kuning kecokelatan (10 YR 6/8) lembap; coklat terang (10 YR 7/3) kering.

Pada P3 dengan *landform* yang sama memiliki warna tanah hitam kecokelatan (10 YR 3/2) lembap; coklat keabu-abuan gelap (10 YR 4/2) kering pada horison genetik A. pada horison genetik Bw1 coklat kekuningan gelap (10 YR 4/6) lembap; coklat kekuning-kuningan (10 YR 5/6) kering. Pada horison genetik Bw2 dan Bw3 memiliki warna tanah yang sama yaitu coklat kekuningan gelap (10 YR 4/6) lembap; coklat kekuning-kuningan (10 YR 5/6) kering. P4 memiliki warna tanah coklat sangat gelap (7,5 YR 2,5/3) lembap; coklat (7,5 YR 4/2) kering; pada horison genetik Ap. Horison genetik Bw1 dan Bw 2 memiliki warna tanah yang sama yaitu coklat gelap (7,5 YR 3/4) lembap; coklat (7,5 YR 5/4) kering. Pada horison genetik BC1 dan BC2 memiliki warna tanah yang sama yaitu coklat dengan kuning kemerahan (7,5 YR 4/4) dengan (7,5 YR 6/6) lembap; coklat dengan merah muda (7,5 YR 5/4) dengan (7,5 YR 8/3) kering. Warna merah tanah disebabkan oleh oksida-oksida besi yang teroksidasi dengan baik, sedangkan warna hitam oleh oksida-oksida mangan dan bahan organik yang *terhumifikasi*, sebagaimana dikatakan oleh Torrent *et, al.*, (1983). Menurut Mulyanto dan Surono (2009), tanah pada kawasan karst yang pada umumnya mempunyai topografi perbukitan kasar, mempunyai warna merah.

*Landform* pelembahan karst memiliki warna cenderung gelap. Pada sub *landform* dataran karst pada pelembahan karst P5 memiliki warna tanah coklat gelap (7,5 YR 3/3) lembap); coklat (7,5 YR 4/4) kering pada horison genetik Ap. Horison genetik Bw1 memiliki warna tanah coklat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; coklat (7,5 YR 4/4) kering. Horison genetik Bw2 memiliki warna tanah coklat gelap (7,5 YR 3/4) lembap; coklat (7,5 YR 5/4) kering. Horison genetik Bw3 memiliki warna tanah coklat (7,5 YR 4/3) lembap; coklat (7,5 YR 5/4) kering. coklat (7,5 YR 5/3) lembap; coklat gelap (7,5 YR 5/6) kering pada horison genetik Bw4, dan coklat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; coklat (7,5 YR 4/4) kering pada horison genetik Bw5.

Pada P6 di sub *landform* pelembahan karst pada perbukitan karst memiliki warna tanah coklat gelap (7,5 YR 2,5/3) lembap; coklat (7,5 YR 4/2) kering pada horison genetik Ap, coklat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; coklat (7,5 YR 4/4) ) kering pada horison genetik AB, coklat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; coklat (7,5 YR 4/4) ) kering pada horison genetik Bw1, coklat gelap (7,5 YR 2,5/3) lembap; coklat (7,5 YR 4/2) kering pada horison genetik Bw2, coklat gelap (7,5 YR 3/4) lembap; coklat (7,5 YR 5/4) kering pada horison genetik Bw3, dan coklat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; coklat (7,5 YR 4/4) kering pada horison genetik Bw4.

Tabel 14. Warna Tanah tiap Pedon

Kode Pedon	Horizon	Kedalaman (cm)	Warna Tanah	
			Lembap	Kering
P1	Ap	0-9/16	7,5 YR 2,5/2	7,5 YR 3/2
	Bw1	9/16-32/36	7,5 YR 4/4	7,5 YR 5/4
	Bw2	32/36-39/65	7,5 YR 4/6	7,5 YR 5/6
P2	Ap	0-15/18	10 YR 3/3	10 YR 5/4
	Bw1	15/18-22/26	10 YR 5/8	7,5 YR 6/6
	Bw2	22/26-31/33	10 YR 6/8	10 YR 7/3
	Bk	31/50-65	10 YR 6/8	10 YR 7/3
P3	Ap	0-10/18	10 YR 3/2	10 YR 4/2
	Bw1	10/15-30/34	10 YR 4/6	10 YR 5/6
	Bw2	30/34-43/52	10 YR 4/6	10 YR 5/6
	Bw3	43/52-53/65	10 YR 5/6	7,5 YR 5/8
P4	Ap	0-15/20	7,5 YR 2,5/3	7,5 YR 4/2
	Bw1	15/20-27/31	7,5 YR 3/4	7,5 YR 5/4
	Bw2	27/31-49/68	7,5 YR 3/4	7,5 YR 5/4
	BC1	49/68-66/78	7,5 YR 4/4 dan 7,5 YR 6/6	7,5 YR 5/4 dan 7,5 YR 8/3
	BC2	66/78-88/92	7,5 YR 4/4 dan 7,5 YR 6/6	7,5 YR 5/4 dan 7,5 YR 8/3
	Cr	88/92-110	-	-
P5	Ap	0-14/28	7,5 YR 3/3	7,5 YR 4/4
	Bw1	14/28-54/66	7,5 YR 3/3	7,5 YR 4/4
	Bw2	54/66-76/80	7,5 YR 3/4	7,5 YR 5/4
	Bw3	76/80-105/108	7,5 YR 4/3	7,5 YR 5/4
	Bw4	105/108-114/116	7,5 YR 5/3	7,5 YR 5/6
	Bw5	114/116-151/180	7,5 YR 3/3	7,5 YR 4/4
P6	Ap	0-10/14	7,5 YR 2,5/3	7,5 YR 4/2
	AB	10/14-27/45	7,5 YR 3/3	7,5 YR 4/4
	Bw1	27/45-76/88	7,5 YR 3/3	7,5 YR 4/4
	Bw2	76/88-117/120	7,5 YR 2,5/3	7,5 YR 4/2
	Bw3	117/120-138/142	7,5 YR 3/4	7,5 YR 5/4
	Bw4	138/142-180	7,5 YR 3/3	7,5 YR 4/4

### 5.1.3. Struktur Tanah

Struktur Tanah di tiap pedon pada sub *landform* hampir semua sama. Akan tetapi terdapat perbedaan ukuran dan taraf perkembangan struktur yang berbeda. Pada P1 memiliki struktur struktur gumpal membulat, ukuran halus dan tingkat perkembangan lemah pada horison genetik A. Horison genetik Bw1 struktur gumpal bersudut, ukuran sedang, tingkat perkembangan cukup pada. Pada horison genetik Bw2 struktur gumpal bersudut, kasar, cukup.

Pada P2 memiliki struktur gumpal membulat, ukuran halus, tingkat perkembangan cukup pada horison genetik Ap. Pada horison genetik Bw1, Bw2 dan Bk memiliki struktur gumpal membulat, ukuran sedang, tingkat perkembangan cukup. P3 memiliki struktur gumpal membulat, ukuran sedang, tingkat perkembangan cukup di setiap horison genetik A, Bw1, Bw 2 dan Bw3. P4 memiliki struktur struktur gumpal membulat, ukuran halus, dan tingkat perkembangan lemah pada horison genetik Ap dan Bw1. Horison genetik Bw2, Bw3 dan Bw4 memiliki struktur gumpal membulat, ukuran halus dan tingkat perkembangan cukup.

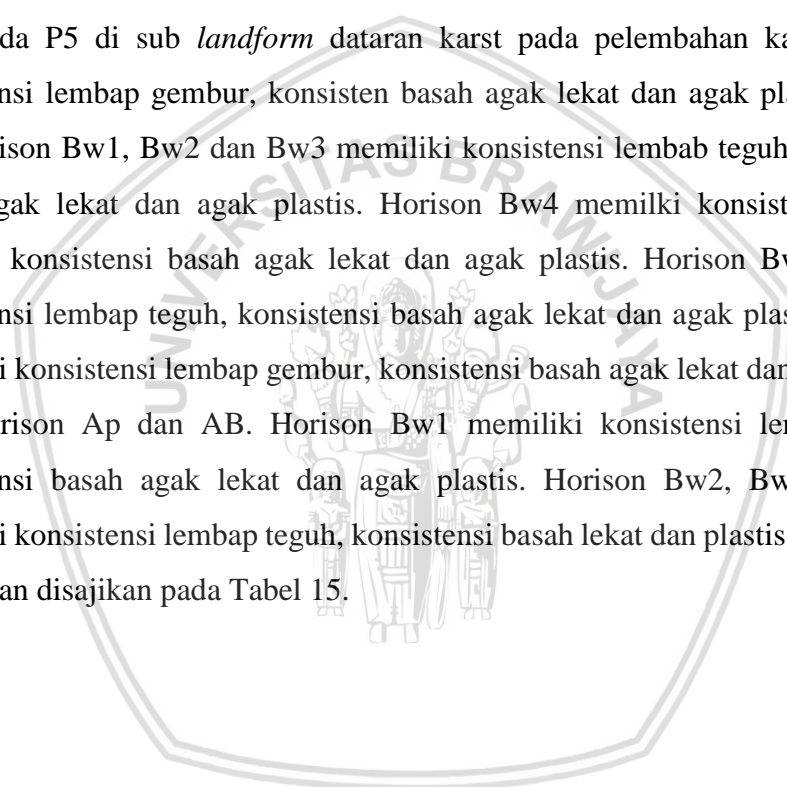
Rata-rata ukuran dan taraf perkembangan dari horizon atas ke bawah memiliki ukuran halus sampai kasar dan taraf perkembangan mulai lemah sampai kuat. Struktur gumpal membulat yang paling mendominasi struktur di tiap pedon di seluruh sub *landform*. Menurut Wiyono *et al.*, (2016), struktur tanah pada setiap pedon di karst gunung kidul struktur berstruktur gumpal. Struktur tanah pada pelembahan memiliki ciri yang hampir sama. Pada P5 memiliki struktur sama di tiap horison yaitu struktur gumpal membulat, ukuran sedang dan tingkat perkembangannya cukup. Pada P6 horison genetik Ap memiliki struktur gumpal membulat, halus, cukup. Sedangkan horison genetik AB, Bw1, Bw2, Bw3 dan Bw4 memiliki struktur yang sama yaitu gumpal membulat, sedang, cukup. Menurut Wiyono *et al.*, (2016), struktur tanah pada setiap pedon di karst gunung kidul struktur berstruktur gumpal. Struktur tanah akan disajikan pada Tabel 15.

### 5.1.4. Konsistensi Tanah

Konsistensi tanah terbagi atas dua yaitu konsistensi lembap dan basah. Konsistensi basah terbagi dua yaitu kelekatan dan plastisitas. Pada P1 memiliki konsistensi lembap gembur, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis pada

horison A. Horison Bw1 dan Bw2 memiliki konsistensi lembap teguh, konsistensi basah lekat dan plastis. Pada P2 memiliki konsistensi lembap gembur, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis. Pada horison Bw1, Bw2 dan Bw3 memiliki konsistensi lembap teguh, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis. Pada P3 pada horison A, Bw1, Bw2 dan Bw3 memiliki konsistensi lembap teguh, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis. Pada P4 pada horison Ap, Bw1, Bw2, dan BC1 memiliki konsistensi lembap gembur, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis. Sedangkan BC2 memiliki konsistensi lembap gembur, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis.

Pada P5 di sub *landform* dataran karst pada pelembahan karst memiliki konsistensi lembap gembur, konsisten basah agak lekat dan agak plastis horison Ap. Horison Bw1, Bw2 dan Bw3 memiliki konsistensi lembap teguh, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis. Horison Bw4 memiliki konsistensi lembap gembur, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis. Horison Bw5 memiliki konsistensi lembap teguh, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis. Pada P6 memiliki konsistensi lembap gembur, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis pada horison Ap dan AB. Horison Bw1 memiliki konsistensi lembap teguh, konsistensi basah agak lekat dan agak plastis. Horison Bw2, Bw3 dan Bw4 memiliki konsistensi lembap teguh, konsistensi basah lekat dan plastis. Konsistensi tanah akan disajikan pada Tabel 15.





Tabel 15. Struktur dan Konsistensi Tanah tiap Pedon

Kode Pedon	Horizon	Kedalaman (cm)	Struktur	Konsistensi	
				Lembap	Basah
P1	Ap	0-9/16	gb-h-l	g	al;ap
	Bw1	9/16-32/36	gs-s-c	t	l;p
	Bw2	32/36-39/65	gs-k-c	t	l;p
P2	Ap	0-15/18	gb-h-c	-	-
	Bw1	15/18-22/26	gb-s-c	g	al;ap
	Bw2	22/26-31/33	gb-s-c	t	al;ap
	Bk	31/50-65	gb-s-c	t	al;ap
P3	Ap	0-10/18	gb-s-c	t	al;ap
	Bw1	10/15-30/34	gb-s-c	-	-
	Bw2	30/34-43/52	gb-s-c	t	al;ap
	Bw3	43/52-53/65	gb-s-c	t	al;ap
P4	Ap	0-15/20	gb-h-l	g	al;ap
	Bw1	15/20-27/31	gb-h-l	g	al;ap
	Bw2	27/31-49/68	gb-h-c	g	al;ap
	BC1	49/68-66/78	gb-h-l	sg	al;ap
	BC2	66/78-88/92	gb-h-l	sg	al;ap
	Cr	88/92-110	-	-	-
P5	Ap	0-14/28	gb-s-c	g	al;ap
	Bw1	14/28-54/66	gb-s-c	t	al;ap
	Bw2	54/66-76/80	gb-s-c	t	al;ap
	Bw3	76/80-105/108	gb-s-c	t	al;ap
	Bw4	105/108-114/116	gb-s-c	g	al;ap
	Bw5	114/116-151/180	gb-s-c	t	al;ap
P6	Ap	0-10/14	gb-h-c	g	al;ap
	AB	10/14-27/45	gb-s-c	g	al;ap
	Bw1	27/45-76/88	gb-s-c	t	al;ap
	Bw2	76/88-117/120	gb-s-c	t	l;p
	Bw3	117/120-138/142	gb-s-c	t	l;p
	Bw4	138/142-180	gb-s-c	t	l;p

Keterangan: gb: gumpal membulat, gs : gumpal bersudut, h: halus, l: lemah, s: sedang, c: cukup, k: kasar; sg: sangat gembur; g: gembur; t: teguh; al: agak lekat; l: lekat; ap: agak plastis, p: plastis

### 5.1.5. Fragmen Batuan

Fragmen batuan sangat berkaitan dengan banyaknya krakal, kerikil dan batuan di tiap horison tanah. Pada P1 tidak terdapat fragmen batuan di tiap horison. P2 memiliki fragmen kerikil dengan ukuran 0,5-2 cm dengan persentase 5-10% di horison Bw1 dan Bw2, sedangkan horison Bk memiliki fragmen kerikil ukuran 0,5-2 cm dengan persentase 20-30 %. Pada P3 tidak terdapat fragmen batuan sama sekali dan P4 terdapat fragmen batuan ukuran 60 cm dengan persentase 5-10 % pada horison Ap. Horison Bw1 terdapat fragmen kerakal dengan ukuran 7,5-25 cm sebanyak 10-15%. Horison Bw2 terdapat fragmen batuan dengan ukuran 60 cm dengan persentase 10-15%. Pada horison BC1 memiliki fragmen kerakal dengan ukuran 7,5-25 cm sebanyak 10-15%. Horison BC2 memiliki fragmen kerikil dengan ukuran 0,5-2 cm sebanyak lebih dari 50 %. Horison Cr memiliki fragmen kerikil dengan ukuran 0,5-2 cm sebanyak lebih dari 50 %. Pada *landform* pelembahan karst baik sub *landform* dataran karst pada pelembahan karst maupun pelembahan karst pada perbukitan karst di tiap pedon tidak memiliki fragmen batuan. Ini disebabkan karena posisi *landform* yang terletak jauh dari batuan. Fragmen batuan hanya ditemukan pada *landform* perbukitan karst.

Tabel 16. Fragmen Batuan tiap Pedon

Kode Pedon	Horizon	Kedalaman (cm)	Fragmen Batuan		
			Batuan (%)	Krakal (%)	Kerikil (%)
P1	Ap	0-9/16	-	-	-
	Bw1	9/16-32/36	-	-	-
	Bw2	32/36-39/65	5 %	-	-
P2	Ap	0-15/18	-	-	-
	Bw1	15/18-22/26	-	-	-
	Bw2	22/26-31/33	-	-	5-10
	Bk	31/50-65	-	-	5-10
P3	Ap	0-10/18	-	-	<50
	Bw1	10/15-30/34	-	-	-
	Bw2	30/34-43/52	-	-	-
	Bw3	43/52-53/65	-	-	-
P4	Ap	0-15/20	-	-	-
	Bw1	15/20-27/31	-	-	-
	Bw2	27/31-49/68	-	-	-
	BC1	49/68-66/78	5-10	-	-
	BC2	66/78-88/92	-	10-15	-
	Cr	88/92-110	10-15	-	-
P5	Ap	0-14/28	-	-	-
	Bw1	14/28-54/66	-	-	-
	Bw2	54/66-76/80	-	-	-
	Bw3	76/80-105/108	-	-	-
	Bw4	105/108-114/116	-	-	-
	Bw5	114/116-151/180	-	-	-
P6	Ap	0-10/14	-	-	-
	AB	10/14-27/45	-	-	-
	Bw1	27/45-76/88	-	-	-
	Bw2	76/88-117/120	-	-	-
	Bw3	117/120-138/142	-	-	-
	Bw4	138/142-180	-	-	-

## 5.2. Sifat Fisika tanah

Pada sifat fisika tanah akan membahas Berat Isi (BI) dan tekstur. Tekstur tanah yang memiliki nilai persentase pasir, debu dan liat sehingga di dapat kelas tekstur tanah.

### 5.2.1 Berat Isi (BI)

Berat isi pada tiap pedon memiliki nilai yang berbeda. Pada P1 berat isi (BI) semakin ke bawah semakin menurun, dari nilai 1,09 - 1,04 ( $\text{g/cm}^3$ ). Pada P2 semakin ke bawah semakin menurun, dari nilai 1,09 turun ke nilai 0,92 ( $\text{g/cm}^3$ ) lalu pada kedalaman 60-70 cm naik menjadi 0,99 ( $\text{g/cm}^3$ ). Pada P3 semakin ke bawah nilai BI semakin menurun dari 1,09 - 0,92 ( $\text{g/cm}^3$ ). Nilai BI pada P4 semakin ke bawah semakin naik dengan nilai 0,91 - 1,89 ( $\text{g/cm}^3$ ). Ini disebabkan, karena fragmen batuan yang ikut diidentifikasi. Nilai BI pada P5 semakin ke bawah semakin turun 1,37 - 1,22 ( $\text{g/cm}^3$ ). Pada P6 memiliki nilai BI semakin ke bawah semakin menurun dengan nilai 1,17 - 1,02 ( $\text{g/cm}^3$ ).

### 5.2.2 Tekstur Tanah

*Landform* karst memiliki tekstur yang hampir beragam. Pada P1, P2 dan P3 memiliki tekstur liat berdebu di tiap horison. Berbeda dengan P4 yang memiliki tekstur yang berbeda dengan P1, P2 P3 dan P4 memiliki tekstur lempung liat berdebu pada horison Ap, horison Bw1 dan Bw2 memiliki tekstur liat berdebu. BC1 bertekstur liat berdebu dan BC2 bertekstur lempung berliat. Perbedaan tekstur tersebut karena pengaruh dari bahan krikil/krakal yang ikut dalam analisa tekstur. *Landform* pelebahan memiliki tekstur yang berbeda dengan perbukitan karst. Salah satunya adalah P5 yang memiliki tekstur lempung liat berdebu di tiap horison. Pada P6 horison Ap memiliki tekstur liat berpasir sedangkan horison AB, Bw1, Bw2, Bw3, dan Bw4 memiliki tekstur liat berdebu.

Tabel 16. Sifat Fisika Tanah tiap Pedon

Kode Pedon	Horizon	Berat Isi (BI) (gr/cm <sup>3</sup> )	Tekstur (%)			Kelas Tekstur
			Pasir	Debu	Liat	
P1	A	1,09	2,31	50,80	46,89	Liat Berdebu
	Bw1	1,04	3,26	49,32	47,42	Liat Berdebu
	Bw2	1,04	4,03	50,81	45,16	Liat Berdebu
P2	A	1,09	2,31	50,80	46,89	Liat Berdebu
	Bw1	1,04	4,03	50,81	45,16	Liat Berdebu
	Bw2	0,92	3,81	49,12	47,07	Liat Berdebu
	Bk	0,99	3,85	52,79	43,36	Liat Berdebu
P3	A	1,09	2,31	50,80	46,89	Liat Berdebu
	Bw1	1,04	3,26	49,32	47,42	Liat Berdebu
	Bw2	1,04	4,03	50,81	45,16	Liat Berdebu
	Bw3	0,92	3,81	49,12	47,07	Liat Berdebu
P4	Ap	0,91	5,04	55,74	39,22	Lempung Liat Berdebu
	Bw1	0,95	2,38	54,67	42,95	Liat Berdebu
	Bw2	1,09	1,81	54,67	42,36	Liat Berdebu
	BC1	1,68	3,10	50,87	46,03	Liat Berdebu
	BC2	1,89	23,68	39,47	36,84	lempung berliat
	Cr	1,47	36,74	44,81	18,45	lempung
P5	Ap	1,37	17,99	51,55	30,46	Lempung Liat Berdebu
	Bw1	1,39	12,19	60,93	26,88	Lempung Berdebu
	Bw2	1,30	14,06	70,60	15,35	Lempung Berdebu
	Bw3	1,10	12,59	73,43	13,99	Lempung Berdebu
	Bw4	1,07	13,79	72,94	13,26	Lempung Berdebu
	Bw5	1,12	6,91	66,49	26,60	Lempung Berdebu
P6	Ap	1,17	7,37	55,58	37,05	Lempung Liat Berdebu
	AB	1,06	3,88	50,89	45,23	Liat Berdebu
	Bw1	1,06	3,88	50,89	45,23	Liat Berdebu
	Bw2	1,06	3,88	50,89	45,23	Liat Berdebu
	Bw3	1,04	3,58	53,13	43,29	Liat Berdebu
	Bw4	1,02	1,33	50,34	48,33	Liat Berdebu



### 5.3. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia dan fisika tanah sangat menentukan pedogenesis suatu tanah. Kedua sifat tersebut membantu dalam klasifikasi tanah. Sifat kimia akan membahas pH tanah yang terbagi dua yaitu pH H<sub>2</sub>O dan KCl, C-organik, Basa-basa yang dapat di tukar: K, Na, Ca dan Mg, Kapasitas tukar kation (KTK) dan Kejenuhan basa (KB). Sifat kimia dan fisika akan dibahas tiap *landform*.

#### 5.3.1. pH Tanah

Pada *landform* perbukitan karst P1 memiliki pH H<sub>2</sub>O sebesar 6,741-6,726 secara deskriptif ini menyatakan agak masam sampai netral. Pada P2 memiliki pH H<sub>2</sub>O 6,5-6,9 ini menunjukkan secara deskriptif pH tersebut netral. P3 memiliki pH H<sub>2</sub>O 5,5-6,8 yang berarti pH tersebut netral. P4 memiliki pH H<sub>2</sub>O sebesar 6,8-7,1 yang bersifat netral. pH pada perbukitan karst semakin ke bawah pH semakin meningkat. Ini disebabkan karena tanah mendekati batuan karbonat.

Pada *landform* pelembahan karst memiliki pH H<sub>2</sub>O cenderung rendah. Pada P5 memiliki pH H<sub>2</sub>O 6,2-6,7 yang secara deskriptif yang berarti agak masam sampai netral. Pada horison Ap memiliki pH H<sub>2</sub>O cenderung lebih tinggi dari horison dibawahnya yaitu 6,5. Pada P6 memiliki pH yang berbeda dengan P5 karena pH H<sub>2</sub>O berkisar antara 6,5-5,3 yang berarti masam sampai agak masam. Menurut Wiyono *et al.* (2006), penelitian rekasi tanah atau pH pada *landform* karst berkisar netral sampai agak alkalis. Mulyanto (2011), menambahkan Nilai pH meningkat ke arah batu gamping yang sejalan dengan peningkatan konsentrasi CaCO<sub>3</sub>.

#### 5.3.2. C-Organik

Pada *landform* perbukitan karst di tiap pedon memiliki C-organik yang beragam. Pada P1 memiliki C-organik 0,91 % sampai 1,80 %. Pada P2 memiliki C-organik 0,93 - 2,74 %. Pada P3 memiliki C-organik 1,21 % sampai 1,71 %. P4 memiliki C-organik berkisar antara 0,19 sampai 2,04 %. C-organik horison dari bawah ke atas cenderung menurun. Penelitian Wiyono (2006), menunjukkan penurunan C-organik di tiap horison pada bentukan lahan karst.

C-organik pada *landform* pelembahan karst pada P5 berkisar antara 0-30 %-1,03 %. Pada P6 memiliki C-organik 0,58 % - 2,61 %. Perbedaan antara P5 dan P6.

P5 terjadi penurunan C-organik di horison bawah. Sedangkan C-organik pada pedon enam terjadi peningkatan di horison bawah.

### 5.3.3. Kapasitas Tukar kation (KTK)

Kapasitas tukar kation (KTK) pada *landform* perbukitan, sub *landform* punthuk karst pada perbukitan karst P1 mempunyai nilai 47,78 - 54,79 (me/100g). Sub *landform* punggung karst pada perbukitan karst di pedon dua memiliki nilai KTK 50-20- 56,62 (me/100g). Pada pedon tiga nilai memiliki KTK 53,75-59,29 (me/100g). Pedon empat memiliki nilai KTK 45,53-74,22 (me/100g).

Kapasitas tukar kation (KTK) pada *landform* pelembahan karst, sub *landform* pelembahan karst pada dataran karst P5 memiliki nilai antara 42,45 – 52,85 (me/100g). Pada P6 sub *landform* pelembahan karst pada perbukitan karst memiliki nilai Kapasitas tukar kation (KTK) 48,64 – 60,91 (me/100g).

### 5.3.4. Kejenuhan Basa (KB)

Kejenuhan basa (KB) pada P1 *landform* perbukitan karst, sub *landform* punthuk karst pada perbukitan karst memiliki nilai 61,64 - 69,32 %. P2 pada sub *landform* punggung karst pada perbukitan karst mempunyai nilai kejenuhan basa senilai 72,49 - 100 %. P3 memiliki kejenuhan basa senilai 50,66 - 61,64 %. Pedon tiga mempunyai nilai kejenuhan basa senilai 56,82 - 100 %. Secara umum pada *landform* perbukitan karst memiliki nilai kejenuhan basa di atas 50 %. Horison tanah semakin ke bawah nilai kejenuhan basa semakin meningkat.

Kejenuhan basa (KB) pada P5 di sub *landform* pelembahan karst pada dataran karst memiliki nilai 49,19 % - 67,95 %. Pada P6 sub *landform* pelembahan karst pada perbukitan karst memiliki nilai KB senilai 31,77 - 48,39 %. Pada P5 semakin ke bawah nilai KB menurun, sedangkan pada P6 KB meningkat.

Tabel 17. Sifat Kimia Tanah tiap Pedon

Horison	pH		C- organik (%)	Basa-basa dapat di Tukar (me/100gr)				KTK (me/100g)	KB (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)
	H <sub>2</sub> O	KCl		K	Na	Ca	Mg			
P1										
A	6,7	6,2	2,31	0,28	1,22	30,11	1,51	47,78	69,32	0,71
Bw1	6,6	6,0	3,26	0,11	1,15	22,12	2,14	47,78	51,64	0,52
Bw2	6,7	6,1	4,03	0,10	1,11	24,45	1,08	54,79	61,64	0,55
P2										
A	6,5	6,3	2,31	0,69	1,25	33,42	1,30	50,57	72,49	0,78
Bw1	6,7	6,4	4,03	0,42	1,17	31,53	1,67	56,62	61,44	0,71
Bw2	6,9	6,4	3,81	0,33	1,17	42,33	6,59	50,20	100	1,00
Bk	6,9	6,4	3,85	0,33	1,17	42,33	6,59	50,20	100	25
P3										
A	5,5	4,9	2,31	0,24	1,00	20,92	5,06	53,75	50,66	0,49
Bw1	6,7	6,1	3,26	0,15	0,98	30,71	4,70	59,29	61,64	0,73
Bw2	6,7	6,1	4,03	0,15	0,98	30,71	4,70	59,29	61,64	0,69
Bw3	6,8	6,3	3,81	0,17	0,96	30,71	4,70	59,29	61,64	0,72
P4										
Ap	6,8	6,3	5,04	0,60	1,14	33,70	6,74	74,22	56,82	0,66
Bw1	6,9	6,2	2,38	0,39	1,09	37,47	2,34	47,51	86,93	0,80
Bw2	6,9	6,2	1,81	0,39	1,09	37,47	2,34	47,51	86,93	0,79
BC1	7,1	6,3	3,10	0,38	1,04	52,59	0,84	45,53	100	1,21
BC2	7,1	6,3	23,68	0,38	1,04	52,59	0,84	45,53	100	0,97
Cr	7,3	6,8	36,74	0,07	0,79	34,52	2,34	19,47	100	0,32
P5										
Ap	6,7	6,3	17,99	0,70	1,05	30,85	3,32	52,85	67,95	0,47
Bw1	6,7	6,3	12,19	0,70	1,05	30,85	3,32	52,85	67,95	0,41
Bw2	6,9	6,4	14,06	0,42	0,95	33,54	2,50	46,23	80,91	0,26
Bw3	6,5	6,0	12,59	0,35	0,93	21,58	0,69	48,64	48,39	0,15
Bw4	6,2	5,7	13,79	0,33	0,87	14,78	1,44	42,45	41,02	0,10
Bw5	6,5	5,8	6,91	0,26	0,76	22,22	1,60	50,48	49,19	0,30
P6										
Ap	5,3	4,8	7,37	0,18	1,27	17,76	0,53	60,91	32,41	0,33
AB	5,4	4,6	3,88	0,10	1,11	17,11	0,89	60,48	31,77	0,39
Bw1	5,4	4,6	3,88	0,10	1,11	17,11	0,89	60,48	31,77	0,39
Bw2	5,4	4,6	3,88	0,10	1,11	17,11	0,89	60,48	31,77	0,39
Bw3	6,5	6,0	3,58	0,35	0,93	21,58	0,69	48,64	48,39	0,47
Bw4	6,2	5,7	1,33	0,33	0,87	14,78	1,44	42,45	41,02	0,36

#### 5.4. Horison Penciri dan Klasifikasi Tanah

Dari data morfologi, fisika, kimia dan sifat penciri lainnya tanah dapat diketahui jenis tanah dengan cara mengklasifikasikan tanah tersebut. Klasifikasi tanah bertujuan untuk mengetahui taksa tanah yang secara terperinci. Klasifikasi tanah mengacu pada Kunci Taksonomi Tanah USDA tahun 2014.

##### 5.4.1. Klasifikasi Tanah P1 Punthuk Karst pada Perbukitan Karst

Pada P1 memiliki epipedon *Mollik* karena memiliki ketebalan horizon lebih dari atau sama dengan 18 cm, kejenuhan basa (KB)  $> 50\%$ , warna *value* dan *chroma* lembap 3 atau kurang, warna *value* dan *chroma* campuran (0-18 cm) 3 atau kurang, *value* warna kering 5 atau kurang. C-organik 0,6 % atau lebih. Endopedon *Kambik* Menunjukkan adanya perubahan sifat fisik dan kimia, ketebalan memenuhi syarat minimum 15 cm, kelas tekstur lebih halus dari pasir sangat halus, dan dalam kondisinon akuik memiliki *chroma* lebih tinggi, *value* lebih tinggi, *hue* lebih tinggi. Masuk ke dalam ordo *Molisolls* karena Kejenuhan basa (KB)  $> 50$ , terdapat horizon *Kambik* dan *Molik*. Sub ordo *Udolls* karena *Molisolls* yang memiliki suhu tanah *udik*. Grup *Hapludolls* karena Terdapat epipedon *Molik*. Sub grup *Lithic Hapludolls* karena *Hapludolls* lain yang mempunyai kontak lithic di dalam 50 cm dari permukaan tanah. *Family* tanah *Lithic Hapludolls*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*. Halus berarti Rata-rata tertimbang kandungan liat fraksi halus 50%. Campuran Semua tanah-tanah yang tidak termasuk bagian D. Superaktif karena rasio kapasitas tukar kation (KTK) terhadap liat sebesar 0,6 atau lebih. *Isohiperthermik* karena suhu tanah  $> 22^{\circ}\text{C}$ .

##### 5.4.2. Klasifikasi Tanah P2 Punggung Karst pada Perbukitan Karst

Pada P2 memiliki epipedon *mollik* karena ketebalan horizon lebih dari atau sama dengan 18 cm, Kejenuhan basa (KB)  $> 50\%$ , warna *value* dan *chroma* lembap 3 atau kurang, *value* warna kering 5 atau kurang. C-organik 0,6 % atau lebih. Endopedon *Kalsik* karena Hampir semua horizon bawah atau endopedon berbuih ditetesi HCl. *Kambik* 7-36 cm; menunjukkan adanya perubahan sifat fisik dan kimia, ketebalan memenuhi syarat minimum 15 cm, kelas tekstur lebih halus dari pasir sangat halus, dan dalam kondisi non-aquic memiliki *chroma* lebih tinggi, *value* lebih tinggi, *hue* lebih merah; 15% atau lebih berdasarkan berat fraksi tanah

halus kandungan *equivalen*  $\text{CaCO}_3$  dan kandungan  $\text{CaCO}_3$  tersebut dan tidak tersementasi atau keras. Ordo *Mollisols* karena memiliki epipedon *mollik*, Kejenuhan basa (KB) sebesar 50% atau lebih pada keseluruhan horizon. Sub ordo *udolls* karena *Mollisols* yang memiliki rejim lengas tanah *udik*. Grup *Calciudolls* karena mempunyai horizon *kalsik* di dalam 100 cm dari permukaan mineral. Sub grup *Typic Calciudolls* karena *Calciudolls* yang lain. *Family* tanah *Typic Calciudolls*, Halus, perkiraan kelas mineralogi *Kalkareus*, Superaktif, *Isohipertermik*. Halus karena Rata-rata tertimbang kandungan liat fraksi halus 51%. *Kalkareus* karena Tanah fraksi halus berbuih dengan larutan HCl encer semua bagian penampang kontrol. Superaktif karena ratio Kapasitas tukar kation (KTK) terhadap liat sebesar 0,6 atau lebih. *Isohipertermik* karena suhu tanah  $> 22^\circ \text{C}$ .

#### 5.4.3. Klasifikasi Tanah P3 Punggung Karst pada Perbukitan Karst

Pada P3 memiliki epipedon *Molik* karena ketebalan horizon lebih dari atau sama dengan 18 cm, kejenuhan basa (KB)  $> 50\%$ , warna *value* dan *chroma* lembap 3 atau kurang, warna *value* dan *chroma* campuran (0-18 cm) 3 atau kurang, *value* warna kering 5 atau kurang. C-organik 0,6 % atau lebih. P3 memiliki endopedon *kambik* karena Menunjukkan adanya perubahan sifat fisik dan kimia, ketebalan memenuhi syarat minimum 15 cm, kelas tekstur lebih halus dari pasir sangat halus, dan dalam kondisi non-*aquic* memiliki *chroma* lebih tinggi, *value* lebih tinggi, *hue* lebih tinggi. Ordo *Mollisols* karena memiliki epipedon *Molik* dengan kejenuhan basa (KB) sebesar 50% atau lebih pada keseluruhan horizon. Sub ordo *Udolls* karena *Mollisols* yang memiliki rejim lengas tanah *udic*. Grup *Hapludolls* karena tidak termasuk ke dalam kelas grup tanah yang lain. Sub grup *Typic Hapludolls* karena tidak masuk ke dalam kriteria sub grup yang lain. *Family* tanah *Typic Hapludolls*, Halus, Campuran, *Isohiperthermik*. Halus karena Rata-rata tertimbang kandungan liat fraksi halus 50%. Campuran karena semua tanah lain yang termasuk dalam kategori ini. Superaktif karena ratio kapasitas tukar kation (KTK) terhadap liat sebesar 0,6 atau lebih. *Isohiperthermik* karena suhu tanah  $> 22^\circ \text{C}$ .



#### 5.4.4. Klasifikasi Tanah P4 Punggung Karst pada Perbukitan Karst

Pada P4 memiliki epipedon *Molik* karena ketebalan horizon lebih dari atau sama dengan 18 cm, kejenuhan basa sebesar  $> 50\%$ , warna *value* dan *chroma* lembap 3 atau kurang, warna *value* dan *chroma* campuran (0-18 cm) 3 atau kurang, *value* warna kering 5 atau kurang. Endopedon *kambik* karena menunjukkan adanya perubahan sifat fisik dan kimia, ketebalan memenuhi syarat minimum 15 cm, kelas tekstur halus, dan dalam kondisi non-aquic memiliki *chroma* lebih tinggi, *value* lebih tinggi, *hue* lebih merah. Ordo *Molisol*s karena Memiliki epipedon *Molik*, Kejenuhan basa (KB) sebesar 50% atau lebih pada keseluruhan horizon. Sub ordo *Rendolls* karena *Mollisols* dengan epipedon *Molik*  $< 50$  cm, tidak memiliki horizon *argilik* atau *kalsik*, memiliki material tanah mineral yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  sebesar 40% atau lebih dan berukuran  $< 75$  mm pada horizon di bawah epipedon *mollik* memiliki rejim lengas tanah *udik*. Grup *Haprendolls* karena *Rendolls* yang tidak memiliki rejim lengas tanah *cryik*. Sub grup *Inceptic Haprendolls* karena *Haprendolls* yang memiliki horizon *kambik*. Family tanah *Inceptic Haprendolls*, Skeletal-Berliat, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*. Halus karena rata-rata tertimbang kandungan liat fraksi halus 41,48%. Superaktif karena ratio kapasitas tukar kation (KTK) terhadap liat sebesar 0,6 atau lebih. Rejim lengas tanah *Isohipertermik* karena memiliki suhu tanah  $> 22^\circ \text{C}$ .

#### 5.4.5. Klasifikasi Tanah P5 Pelembahan Karts pada Dataran Karst

Pada P5 memiliki epipedon *Molik* karena kejenuhan basa (KB) 50%, ketebalan lapisan 18 cm atau lebih, warna dominan dengan *value* lembap 3 atau kurang, dan *chroma* lembap 3 atau kurang. C-organik 0,6 % atau lebih. Endopedon *kambik* menunjukkan adanya perubahan sifat fisik dan kimia, ketebalan memenuhi syarat minimum 15 cm atau lebih, kelas tekstur halus, dan dalam kondisi non-aquic memiliki *chroma* lebih tinggi, *value* lebih tinggi, *hue* lebih merah. Ordo *Inceptisolls* karena memiliki epipedon *Molik*. Udepts karena *Inceptisolls* yang memiliki rejim lengas tanah *udik*. Grup *Humudepts* karena mempunyai epipedon *Molik*. Sub grup *Eutric Humudepts* karena *humudepts* yang memiliki Kejenuhan basa (KB) 50 persen atau lebih pada setengah atau lebih dari ketebalan total diantara 25 dan 75 cm dari permukaan tanah mineral. Family tanah *Eutric Humudepts*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*. Halus karena Rata-rata tertimbang

kandungan liat fraksi halus 21%. Campuran karena semua tanah lain yang termasuk dalam kategori ini. Superaktif karena ratio kapasitas tukar kation (KTK) terhadap liat sebesar 0,6 atau lebih. Isohipertermik karena suhu tanah  $> 22^{\circ}\text{C}$ .

#### 5.4.6. Klasifikasi Tanah P6 Pelembahan Karts pada Perbukitan Karst

Pada P6 memiliki epipedon *Umbrik* Ketebalan horizon lebih dari atau sama dengan 18 cm, kejenuhan basa (KB)  $< 50\%$ , warna *value* dan *chroma* lembap 3 atau kurang, warna *value* dan *chroma* campuran (0-18 cm) 3 atau kurang, *value* warna kering 5 atau kurang. C-organik 0,6 % atau lebih. P6 memiliki endopedon *Kambik* karena menunjukkan adanya perubahan sifat fisik dan kimia, ketebalan memenuhi syarat minimum 15 cm, kelas tekstur halus, dan dalam kondisi non-*aquic* memiliki *chroma* lebih tinggi, *value* lebih tinggi, *hue* lebih tinggi. Ordo *Inceptisolls* karena Memiliki epipedon *umbrik*. Sub Ordo *Udepts* karena *Inceptisolls* yang memiliki rejim lengas tanah udik. Grup *Humudepts* karena mempunyai epipedon *Umbrik*. Sub grup *Typic Humudepts* karena tidak memiliki ciri atau syarat yang bisa di kategorikan ke dalam sub grup lainnya. *Family* tanah *Typic Humudepts*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*. Halus karena Rata-rata tertimbang kandungan liat fraksi halus 44 %. Campuran karena semua tanah lain yang termasuk dalam kategori ini. Superaktif karena ratio kapasitas tukar kation (KTK) terhadap liat sebesar 0,6 atau lebih. *Isohipertermik* karena suhu tanah  $> 22^{\circ}\text{C}$ .

## 5.5. Pembahasan Umum

Pada bab pembahasan umum akan membahas Pengaruh Perbedaan *Landform* Terhadap Sifat Morfologi Fisik Tanah dan Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pengaruh Perbedaan Sub *Landform* Terhadap Taksa.

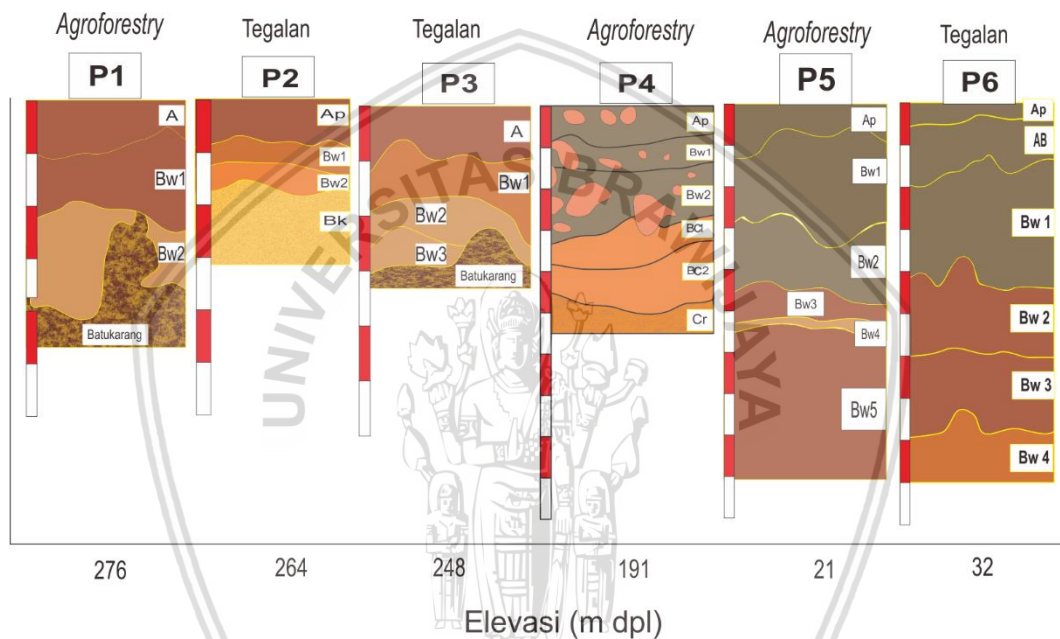
### 5.5.1. Pengaruh Perbedaan *Landform* Terhadap Sifat Morfologi, Fisik dan Kimia Tanah

Pengaruh *landform* karst membuat perbedaan tanah yang berbeda. Perbedaan tersebut karena faktor topografi yang beragam sehingga terjadi perbedaan taksa tanah. Bentuk lahan atau *landform* karst yang terbagi menjadi dua perbukitan dan pelembahan karst telah memberikan dampak perbedaan morfologi. Pedon yang terletak pada perbukitan karst cenderung memiliki kedalaman tanah yang dangkal dari pada pelembahan, ini disebabkan karena adanya gerakan massa atau erosi pada topografi yang miring. Anshori (2015), menjelaskan pada tanah perbukitan memiliki tanah yang dangkal, ini terlihat pada pedon satu yang memiliki kedalaman 39 cm. Karakter pedon di perbukitan karst cenderung memiliki kontak *lithic* dan *paralithic*. Pada P2 dan P3 memiliki kontak *lithic* sedangkan pada P4 memiliki kontak *paralithic*. Pada pelembahan karst tidak memiliki kontak sama sekali. Warna tanah di perbukitan karst juga cenderung coklat sampai kuning kemerahan, ini disebabkan karena adanya pengaruh pelapukan bahan induk, sedangkan pada pelembahan cenderung hitam sampai coklat. Pada perbukitan karst cenderung terdapat banyak fragmen batuan dari pada pelembahan karst. Fragmen batuan baik kerikil, kerakal maupun batuan.

Pada perbukitan karst pada P1, P2, P3 dan P4 cenderung memiliki tekstur lempung liat berdebu sampai liat berdebu, dengan struktur gembur sampai gumpal membulat. Tanah di perbukitan karst sering dijumpai kontak *lithic* dan solum yang tipis. Pada sub *landform* punthuk karst pada perbukitan karst terdapat kontak *lithic*. Menurut Wiyono (2006), pada perbukitan karst memiliki solum yang tipis > 30 cm. Pada P2 terdapat reaksi tanah terhadap HCl, ini menunjukkan karbonat sekunder pada horizon Bk. Terdapat fragmen batuan P1, P2, P3 dan P4. Ini menunjukkan aktivitas pelapukan batuan contohnya pada P4. Pelapukan tersebut ditandai oleh

adanya horison BC1 dan BC2. Batuan karbonat yang melapuk tersebut adalah batuan karbonat sekunder.

Pada *landform* pelembahan karst terdapat dua pedon yaitu P5 dan P6 mempunyai karakter yang berbeda dengan perbukitan. Dari segi tekstur tanah memiliki kelas tekstur lempung liat berdebu sampai liat berdebu berstruktur gumpal membulat. Kedalaman solum mencapai lebih dari 180 cm. Menurut Wiyono (2006), pada pelembahan karst kedalam solum cenderung lebih dalam dari pada perbukitan karst.



Gambar 24. Ilustrasi Pedon Tipikal

Pengaruh *landform* karst membuat perbedaan tanah yang berbeda. Perbedaan tersebut karena faktor topografi yang beragam sehingga terjadi perbedaan taksa tanah. *landform* karst yang terbagi menjadi dua perbukitan dan pelembahan karst telah memberikan dampak perbedaan morfologi, fisika dan kimia. Pada *landform* perbukitan karst cenderung memiliki epipedon *Molik* dan pelembahan terdapat dua epipedon yaitu *Molik* dan *Umbrik*. Endopedon perbukitan terdapat dua endopedon yaitu *Kalsik* dan *Kambik*. Sedangkan pelembahan hanya *kambik* saja. Ordo yang terdapat pada perbukitan karst adalah *Molisolls* ini disebabkan faktor kejenuhan basa (KB) di atas 50 % pada tiap horison sedangkan pada pelembahan karst memiliki ordo *Inceptisolls* dikarenakan kejenuhan basa

(KB) kurang dari 50 % pada tiap horison. Pada P2 terdapat reaksi tanah terhadap HCl, ini menunjukkan karbonat sekunder pada horison Bk. Terdapat fragmen batuan pada P1, P2, P3 dan P4. Ini menunjukkan aktivitas pelapukan batuan contohnya pada P4. Pada perbukitan karst cenderung memiliki kejenuhan basa (KB) yang tinggi di atas 50 %, ini disebabkan karena pengaruh batu gamping yang memiliki basa  $\text{Ca}^{2+}$  yang tinggi. Menurut Mulyanto (2007), kation tertukar tanah yang merajai *landform* perbukitan karst adalah  $\text{Ca}^{2+}$ .

Pada *landform* pelembahan karst terdapat dua pedon yaitu P5 dan P6 mempunyai karakter yang berbeda dengan perbukitan. Pada P5 memiliki epipedon *Molik* karena kejenuhan basa (KB) lebih dari 50% sedangkan pada P6 memiliki epipedon *umbrik* karena Kejenuhan basa (KB) kurang dari 50 %. Ordo tanah pada pelembahan karst adalah *Inceptisol*, ini disebabkan karena kejenuhan basa (KB) kurang dari 50 % di seluruh horison tanah. Perbedaan jenis tanah P5 dan P6 hanya terdapat pada epipedon sedangkan P5 dan P6 memiliki endopedon *Kambik*. Terdapat faktor lain yang mempengaruhi proses terbentuknya tanah di lokasi penelitian. Salah satu material penyusunnya adalah akibat bahan gunung purba yang meletus pada zaman itu. Ini yang menyebabkan tanah-tanah di pelembahan karst memiliki kejenuhan basa (KB) rendah (Mulyanto *et al.* 2011).

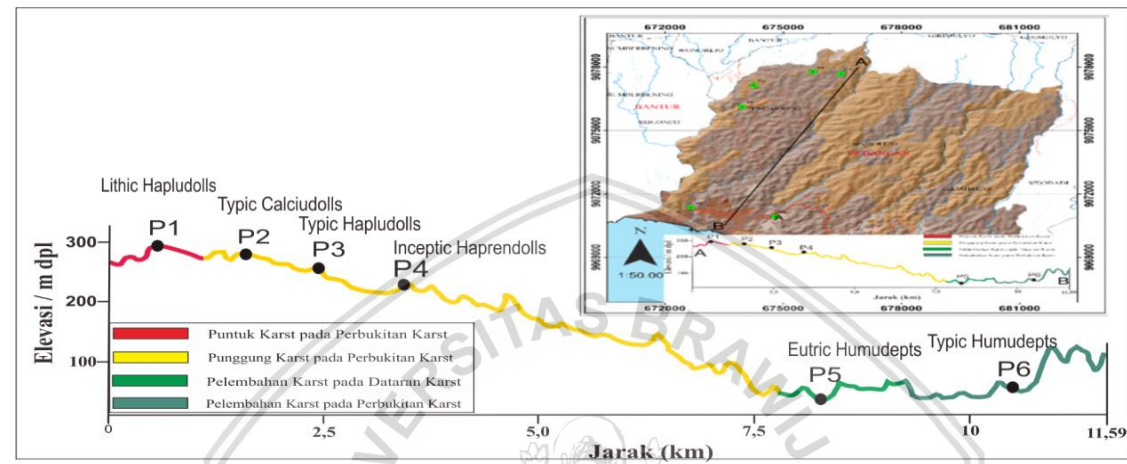
#### 5.5.1. Pengaruh Perbedaan Sub *Landform* Terhadap Taksa

Perbedaan jenis tanah terlihat pada sub *landform*. Pada sub *landform* punthuk karst pada perbukitan karst memiliki Taksa tanah P1 *Lithic Hapludolls*. Terdapat *lithic* pada punthuk di karenakan daerah perbukitan karst mudah erosi. Menurut Guntarto (2003), menyebutkan bahwa kawasan karst dikenal sangat rentan terhadap perubahan fisik, yang dapat menyebabkan perubahan seluruh kawasan maupun komponen karst itu sendiri. Pada sub *landform* punggung karst pada perbukitan karst memiliki 3 jenis tanah yang berbeda yaitu *Typic Calciudolls* (P2), *Typic Hapludolls* (P3) dan *Inceptic Haprendolls* (P4). pada sub *landform* punggung karst pada perbukitan karst cenderung memiliki fragmen batuan karbonat. Perbedaan fragmen batuan karbonat sangat jelas pada P2 dan P4. Fragmen batuan P2 memiliki karbonat sekunder sedangkan pada P4 memiliki fragmen batuan primer atau batuan yang belum melapuk seperti P2. Fragmen batuan ditemukan pada P3 tapi tidak sebanyak P2 dan P4.



Sub *landform* pelembahan karst pada dataran karst memiliki jenis tanah *Eutic Humudepts*, sedangkan pada sub *landform* pelembahan karst pada perbukitan karst memiliki jenis tanah *Typic Humudepts*. *Eutic* cenderung memiliki kejehuhan basa (KB) lebih dari 60 % sampai kedalaman 75 cm. Perbedaan tersebut di karenakan pada P5 dekat dengan aliran sungai sehingga material terbawa dan mengendap di permukaan *landform*. Pada pelembahan karst memiliki jenis tanah *Inceptisolls* ini disebabkan terjadinya pencucian. Penjelasan tentang Penampang Melintang dan Klasifikikasi Tanah akan disajikan pada Gambar 23.





Pedon/Klasifikasi	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>Epipedon</b>	Molik	Molik	Molik	Molik	Molik	Umbrik
<b>Endopedon</b>	Kambik	Klasik	Kambik	Kambik	Kambik	Kambik
<b>Rezim Suhu Tanah</b>	Isohipermik	Isohipermik	Isohipermik	Isohipermik	Isohipermik	Isohipermik
<b>Ordo</b>	Molisolls	Molisolls	Molisolls	Molisolls	Inceptisols	Inceptisols
<b>Sub Ordo</b>	Udolls	Udolls	Udolls	Rendolls	Udepts	Udepts
<b>Grub</b>	Hapludolls	Calciudolls	Hapludolls	Haprendolls	Humudepts	Humudepts
<b>Sub Grub</b>	Lithic Hapludolls	Typic Calciudolls	Typic Hapludolls	Inceptic Haprendolls	Eutric Humudepts	Typic Humudepts
<b>Family</b>	Lithic Hapludolls, Halus, Campuran, Superaktif, Isohipermik	Typic Calciudolls, Halus, Campuran, Kalkareus, Superaktif, Isohipermik	Typic Hapludolls, Halus, Campuran, Superaktif, Isohipermik	Inceptic Haprendolls, Halus, Campuran, Superaktif, Isohipermik	Eutric Humudepts, Halus, Campuran, Superaktif, Isohipermik	Typic Humudepts, Halus, Campuran, Superaktif, Isohipermik

Gambar 23. Penampang Melintang dan Klasifikasi Tanah



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian terdapat perbedaan morfologi dan klasifikasi tanah tiap sub *landform*. Maka dapat diambil kesimpulan:

1. Perbedaan morfologi pada tiap *landform* cenderung berbeda. Perbedaan paling kontras ialah pada fragmen batuan, dan ketebalan solum. *Landform* perbukitan terdapat fragmen batuan yang banyak terlihat pada P2 dan P4 pada perbukitan dan pelebahan tidak memiliki fragmen batuan di P5 dan P6, kedalaman solum pada perbukitan cenderung dangkal ( $> 50$  cm) pada P1 dan P3 dan pelebahan cenderung dalam ( $< 50$  cm) pada P5 dan P6.
2. Taksa tanah pada P1 sub *landform* punthuk karst pada perbukitan karst *Lithic Hapludolls*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*, P2 di punggung karst pada perbukitan karst *Typic Calciudolls*, Halus, Campuran, *Kalkareus*, Superaktif *Isohipertermik*. P3 *Typic Hapludolls*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*. P4 di dataran karst pada pelebahan karst *Inceptic Haprendolls*, Skeletal-Berliat, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*. P5 pada pelebahan karst pada perbukitan karst *Eutric Humudepts*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik* dan P6 *Typic Humudepts*, Halus, Campuran, Superaktif, *Isohipertermik*.

#### 6.2. Saran

Perlu adanya survei lanjutan dan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tanah secara menyeluruh pada *Landform* Karst Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang.





## DAFTAR PUSTAKA

- Adji, Tjahyo N. 1999. *Kawasan Karst dan Prospek Pengembangan di Indonesia*. Seminar PIT IGI di Universitas Indonesia
- Adji, Tjahyo N. 2004. Hidrologi Karst, dalam Eko Haryono dan Tjahyo Nugroho Adji (ed). 2004. *Pengantar Geomorfologi dan Hidrologi Karst*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Anshori, Arif. 2015. *Erosi Nol Untuk Keberlanjutan Bukit Karst di Gunungkidul*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) : 1-2
- Deki. 2013. *Klasifikasi dan Morfologi Tanah pada Landform Karst Desa Sitarjo, Kecamatan Sumbermanjing Watan*. Skripsi Univ. Brawijaya Malang
- Djoko dan Surono. 2009. *Pengaruh Topografi dan Kesengsaraan Batuan Karbonat terhadap Warna Tanah Pada Jalur Baron-Wonosari Kabupaten Gunung Kidul, DIY*. UPN. Yogyakarta
- Haryono, Eko. 2004. *Geomorfologi Karst, dalam Eko Haryono dan Tjahyo Nugroho Adji (ed). 2004. Pengantar Geomorfologi dan Hidrologi Karst*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada
- Ford, D. and Williams, P. 1992. *Karst Geomorphology and Hydrology*. Chapman and Hall, London
- Geologi Lembar Turen, 1992. *Peta Geologi Lembar Turen*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung
- Guntarto. 2003. *Arahan geologi lingkungan untuk tata guna lahan kawasan karst Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta*. Buletin Geologi Tata Lingkungan Vol. 13 No. 2 Septmber 2003. Hal. 101 – 109
- Husein dan Sriyono 2007. Husein, S. dan Sriyono, 2007. *Tinjauan Geomorfologi Pegunungan Selatan DIY/Jawa Tengah: Telaah Peran Faktor Endogenik dan Eksogenik dalam Proses Pembentukan Pegunungan*. Prosiding Workshop: Potensi geologi Pegunungan Selatan dalam pengembangan wilayah, Hotel Inna Garuda, Yogyakarta

- Kusumayudha. 2015. *Geomorphologic Model of Gunungsewu Karst, Gunung Kidul Regency, Yogyakarta Special Territory, Indonesia: The Role of Lithologic Variation and Geologic Structure*. Journal of Geological Resource and Engineering 1 (2015) 1-7
- Marsoedi, Jumus, Suharta, Darul, Hardjowigeno, Holft dan Jordens. 1997. *Second Land Resource Evaluation and Planning Project*. Centre For Soil and Agroclimate Research. Bogor
- Maroto dan Arifin. 2007. *Studi Perkembangan Tanah Ditinjau Dari Sifat Kimia Dalam Satu Toposekuen Dilereng Selatan Gunung Kawi*. UPN. DIY
- Mulyanto, Djoko. 2007. *Genesis dan Keragaman Warna Tanah di Atas Batuan Karbonat Jalur Baron – Wonosari*. Disertasi Doktor Sekolah Pascasarjana UGM
- Mulyanto, Djoko. 2008. *Pewatakan Kimiawi Tanah-Tanah Yang Berkembang di Atas Batuan Karbonat Jalur Baron – Wonosari*. UPN Veteran. Vol. 9 : 139-147
- Mulyanto, Djoko. 2008. *Studi Ketidaklarasan Antara Tanah dan Batuan Karbonat Yang Membawahinya Pada Jalur Baron – Wonosari Gunungkidul*. UPN Veteran. Vol. 12 : 2
- Mulyanto dan Surono. 2009. *Pengaruh Topografi dan Kesarangan Batuan Karbonat terhadap Warna Tanah pada Jalur Baron-Wonosari Kabupaten Gunungkidul, DIY*. Forum Geografi. Vol 23, No 2: 181-195
- Mulyanto, Subroto dan Herwin. 2011. *Genesis Pedon Tanah yang Berkembang di atas Batuan Karbonat Wonosari Gunungkidul*. UPN. Vol. 25 : 100-115
- Soil Survey Staff. 1992. *Keys to Soil Taxonomy*. 8<sup>th</sup> edition. Natural Resources Conservation Service. USDA. 326 p
- Soil Survey Staff. 2014. *Keys to Soil Taxonomy*. 12<sup>th</sup> edition. Natural Resources Conservation Service. USDA
- Summerfield, M.A. 1991. *Global Geomorphology An Introduction to the Study of Landforms*. New York, Longman Scientific & Technical and John Wiley & Sons, Inc

- Surono, Toha, B. & Sudarno, I. 1992. *Peta Geologi Lembar Surakarta-Giritontro, Jawa, Skala 1 : 100.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suyanto, R. Hadisantoso, Kusnama, R. Chaniago, & Baharuddin. 1992. *Geology Of The Turen Quadrangle, Jawa, Geological Research and Development Centre*. Bandung
- Rahardjo, W. 2007. *Foraminiferal Biostratigraphy of Southern Mountains Tertiary Rocks, Yogyakarta Special Province*. Prosiding “Potensi geologi Pegunungan Selatan dalam Pengembangan Wilayah”, Yogyakarta 27-29 November 2007
- Rayes, M.L. 2006. *Deskripsi Profil Tanah di Lapangan*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Hal. 2
- Rayes, M.L. 2017. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. UB Press. Malang. Hal. 112-113
- Torrent, J., Schwertmann, U., Fechter, H., and Alferez, F. 1983. *Quantitative Relationship between Soil Color and Hematite Content*. Soil Science 136, 6, pp. 354-359
- Yaalon .1997. Yaalon, DH. (1997). *Soil in the Mediteranean Region: What Make Them Different?*. Jurnal Catena 28:157-169
- White, W.B. (1988). *Geomorphology and Hidrology of Karst Terrains*. Oxford University Press. New York, 406 p.
- Wiyono, Syamsul, Hanudin. 2006. *Aplikasi Soil Taxonomy Pada Tanah yang Berkembang dari Bentuk Karst Gunung Kidul*. Vol. P: 13- 26

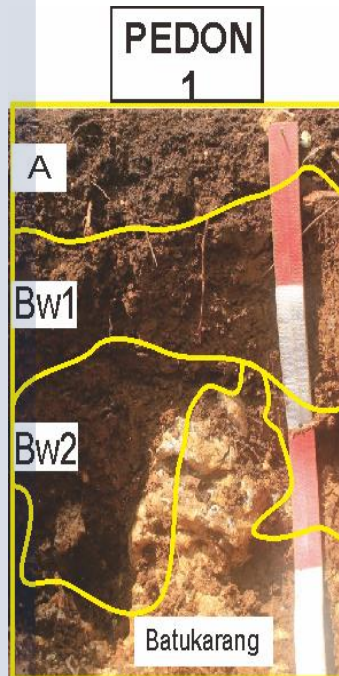


No. Pedon : P1  
 Klasifikasi Tanah (2014) : Lithic Hapludolls, Halus, Campuran,  
 Superaktif, Isohipertermik  
 Lokasi : 3 Km Barat Daya Balai Desa Tumpakrejo,  
 Kecamatan Gedangan  
 Koordinat : 675841, 9077580  
 Fisiografi : Perbukitan Karst  
 Elevasi (mdpl) : 276  
 Sub *Landform* : Punthuk Karst Pada Perbukitan Karst  
 Drainase : Lambat  
 Permeabilitas : Lambat  
 Erosi : Permukaan  
 Penggunaan Lahan : Agroforestri  
 Vegetasi : Mahoni, Kelapa, Kacang Tanah, Rumput  
 Gajah, Jati dan Jagung  
 Bahan Induk : Batukarang  
 Relief : Berbukit kecil  
 Lereng (%) : 15%  
 Aspek Lereng (°) : 165  
 Posisi di Lereng : Atas  
 Kontak : Lithik  
 Keadaan Permukaan : Kerikil >50%; Kerakal 25%; Batuan 15%  
 Rejim Lengan Tanah : Udik  
 Rejim lengan tanah : Isohipertermik  
 Epipedon : Mollik  
 Endopedon : Kambik  
 Deskripsi oleh : Andre E.S Sitinjak, Athirah A.P Insani dan  
 Pramudito K.D, tanggal 01 Oktober 2017

Tabel 1. Analisis Laboratorium P1

Horison	Ap	Bw1	Bw2
Kedalaman (cm)	0-9/16	9/16-32/36	32/36-39/65
Tebal (cm)	9-16	20-23	7-29
pH H <sub>2</sub> O	6,7	6,6	6,7
pH KCL	6,2	6,0	6,1
C-organik (%)	1,80	1,11	0,91
Bahan Organik (%)	3,12	1,91	1,58
K (me/100g)	0,28	0,11	0,10
Na (me/100g)	1,22	1,15	1,11
Mg (me/100g)	1,51	2,14	1,08
Ca (me/100g)	30,11	22,12	24,45
KTK (me/100g)	47,78	47,78	54,79
KB (%)	69,32	51,64	61,64
CaCO <sub>3</sub>	0,71	0,52	0,55
Kadar Air (g/g tanah)	0,50	0,54	0,55
Berat Isi (g/cm <sup>3</sup> )	1,09	1,04	1,04
Berat Jenis (g/cm <sup>3</sup> )	2,41	2,43	2,40
% Pasir	2,31	3,26	4,03
% Liat	46,89	47,42	45,16
% Debu	50,80	49,32	50,81
Tekstur	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu





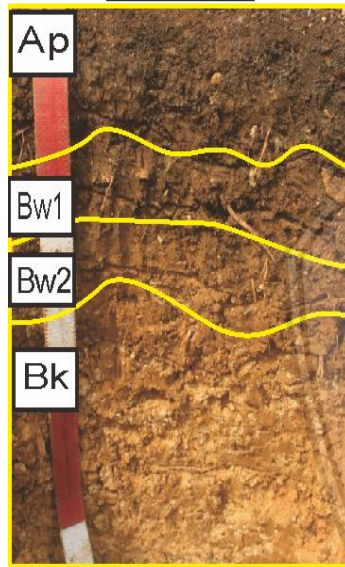
A	0-9/16 cm	cokelat sangat gelap (7,5 YR 2,5/2) lembap; cokelat gelap (7,5 YR 3/2) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, halus, lemah; gembur, agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang biasa, kasar biasa; akar sangat halus biasa, halus sedikit, sedang sedikit, kasar biasa; agak masam; berbuih; batas jelas dan ombak; warna campuran 0-18 cm cokelat gelap (7,5 YR 3/3) lembab; cokelat (7,5 YR 5/4) kering, beralih ke-
Bw1	9/16-32/36 cm	cokelat (7,5 YR 4/4) lembap; cokelat (7,5 YR 5/4) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal bersudut, sedang, cukup; teguh, lekat, plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang banyak, kasar biasa; akar sangat halus banyak, halus banyak, sedang biasa, kasar -; agak masam; tidak ada reaksi dengan HCl; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-
Bw2	32/36-39/65 cm	cokelat terang (7,5 YR 4/6) lembap; cokelat terang (7,5 YR 5/6) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal bersudut, kasar, cukup; teguh, lekat, plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang biasa, kasar biasa; akar sangat halus banyak, halus banyak, sedang sedikit, kasar sedikit; agak masam; tidak ada reaksi dengan HCl; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus; 39/65 kotak Lithik, beralih ke-
R	39/65-... cm	Batuan

No. Pedon : 2  
 Klasifikasi Tanah (2014): Typic Calciudolls, Halus, Kalkareus, Superaktif, Isohipertermik  
 Lokasi : 2,5 Km Barat Daya Balai Desa Tumpakrejo, Kecamatan Gedangan  
 Koordinat : 676002, 9077882  
 Fisiografi : Perbukitan Karst  
 Elevasi (mdpl) : 264  
 Sub *Landform* : Punggung Karst pada Perbukitan Karst  
 Drainase : Sedang  
 Permeabilitas : Sedang  
 Erosi : Permukaan  
 Penggunaan Lahan : Tegalan  
 Vegetasi : Tebu, Kelapa Sawit, Pisang, Kelapa, Jati dan Sengon  
 Bahan Induk : Batu gamping  
 Relief : Berbukit kecil  
 Lereng (%) : 12%  
 Aspek Lereng (°) : 12  
 Posisi di Lereng : Atas  
 Kontak : Paralithik  
 Keadaan Permukaan : Kerikil sedang ukuran 0,5-2 cm (20-30%)  
 Rejim Lengan Tanah : Udik  
 Rejim lengan tanah : Isohipertermik  
 Epipedon : Mollik  
 Endopedon : Kalsik  
 Deskripsi oleh : Andre E.S Sitinjak, Athirah A.P Insani dan Pramudito K.D, tanggal 29 September 2017

Tabel 2. Analisis Laboratorium P2

Horison	Ap	Bw1	Bw2	Bk
Kedalaman (cm)	0-15/18	15/18-22/26	22/26-31/33	31/33-50-65
Tebal (cm)	15-18	7-8	9-7	19-32
pH H <sub>2</sub> O	6,5	6,7	6,9	6,9
pH KCL	6,3	6,4	6,4	6,4
C-organik (%)	2,74	1,32	0,93	0,93
Bahan Organik (%)	4,74	2,28	1,61	1,61
K (me/100g)	0,69	0,42	0,33	0,33
Na (me/100g)	1,25	1,17	1,17	1,17
Mg (me/100g)	1,30	1,67	6,59	6,59
Ca (me/100g)	33,42	31,53	42,33	42,33
KTK (me/100g)	50,57	56,62	50,20	50,20
KB (%)	72,49	61,44	100	100
CaCO <sub>3</sub>	0,78	0,71	1,00	25
Kadar Air (g/g tanah)	0,50	0,55	0,66	0,70
Berat Isi (g/cm <sup>3</sup> )	1,09	1,04	0,92	0,99
Berat Jenis (g/cm <sup>3</sup> )	2,41	2,40	2,50	2,34
% Pasir	2,31	4,03	3,81	3,85
% Liat	46,89	45,16	47,07	43,36
% Debu	50,80	50,81	49,12	52,79
Tekstur	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu

**PEDON  
2**

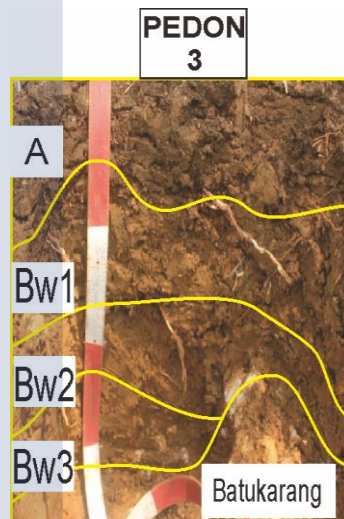


Ap	0-15/18 cm	cokelat gelap (10 YR 3/3) lembap; kuning coklat (10 YR 5/4) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, halus, cukup; gembur, agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang sedikit, kasar sedikit; akar sangat halus sedikit, halus sedikit, sedang sedikit, kasar sedikit; sedikit berbuih; batas baur dan ombak; warna campuran 0-18 cm: cokelat gelap (10 YR 3/3) lembap; kuning coklat (10 YR 5/4) kering, beralih ke-
Bw1	15/18-22/26 cm	cokelat kekuningan (10 YR 5/8) lembap; kuning kemerahan (7,5 YR 6/6) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh, agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus sedang, sedang sedang; akar sangat halus sedang, halus sedikit; sedikit berbuih; batas jelas dan ombak; tidak ada indikasi khusus; kerikil sedang ukuran 0,5-2 cm (5-10%), beralih ke-
Bw2	22/26-31/33 cm	kuning kecokelatan (10 YR 6/8) lembap; cokelat terang (10 YR 7/3) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh, agak lekat, agak plastis; pori sangat halus sedang, halus sedang, sedang sedikit, kasar sedikit; akar sangat halus sedikit, halus sedikit; berbuih sedang; batas jelas dan ombak; tidak ada indikasi khusus; kerikil sedang ukuran 0,5-2 cm (5-10%), beralih ke-
Bk	31/33-50-65 cm	kuning kecokelatan (10 YR 6/8), (lembap); cokelat terang (10 YR 7/3) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh, agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang biasa, kasar sedikit; akar sangat halus banyak, halus banyak, sedang sedikit, kasar -; berbuih banyak; batas jelas dan ombak; tidak ada indikasi khusus, kerikil sedang ukuran 0,5-2 cm (20-30%), beralih ke-
R	50-65-....cm	Batuan

No. Pedon : 3  
 Klasifikasi Tanah (2014) : Typic Hapludolls, Halus, Campuran, Superaktif, Isohipertermik  
 Lokasi : 2 Km Timur Balai Desa Tumpakrejo, Kecamatan Gedangan  
 Koordinat Lapang : 674252, 9077137  
 Fisiografi : Perbukitan Karst  
 Elevasi (mdpl) : 248  
 Sub *Landform* : Punggung Karst pada Perbukitan Karst  
 Drainase : Sedang  
 Permeabilitas : Sedang  
 Erosi : Permukaan  
 Penggunaan Lahan : Tegalan  
 Vegetasi : Tebu, kelapa, sengon, pisang  
 Bahan Induk : Batu karang  
 Relief : Berbukit kecil  
 Lereng (%) : 10%  
 Aspek Lereng (°) : 12  
 Posisi di Lereng : Atas  
 Kontak : Lithik  
 Keadaan Permukaan : Kerakal <5%; Batuan <5%  
 Rejim Lengan Tanah : Udik  
 Rejim lengan tanah : Isohipertermik  
 Epipedon : Mollik  
 Endopedon : Kambik  
 Deskripsi oleh : Andre E.S Sitinjak, Athirah A.P Insani dan Pramudito K.D, tanggal 29 September 2017

Tabel 3. Analisis Laboratorium P3

Horison	Ap	Bw1	Bw2	Bw3
Kedalaman (cm)	0-10/18	10/18-30/34	30/34-43/52	43/52-53/65
Tebal (cm)	10-18	16-20	13-18	10-13
pH H <sub>2</sub> O	5,5	6,7	6,7	6,8
pH KCL	4,9	6,1	6,1	6,3
C-organik (%)	1,71	1,23	1,23	1,21
Bahan Organik (%)	2,96	2,13	2,13	2,13
K (me/100g)	0,24	0,15	0,15	0,15
Na (me/100g)	1,00	0,98	0,98	0,98
Mg (me/100g)	5,06	4,70	4,70	4,70
Ca (me/100g)	20,92	30,71	30,71	31,71
KTK (me/100g)	53,75	59,29	59,29	59,29
KB (%)	50,66	61,64	61,64	61,64
CaCO <sub>3</sub>	0,49	0,73	0,69	0,72
Kadar Air (g/g tanah)	0,50	0,54	0,55	0,66
Berat Isi (g/cm <sup>3</sup> )	1,09	1,04	1,04	0,92
Berat Jenis (g/cm <sup>3</sup> )	2,41	2,43	2,40	2,50
% Pasir	2,31	3,26	4,03	3,81
% Liat	46,89	47,42	45,16	47,07
% Debu	50,80	49,32	50,81	49,12
Tekstur	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu



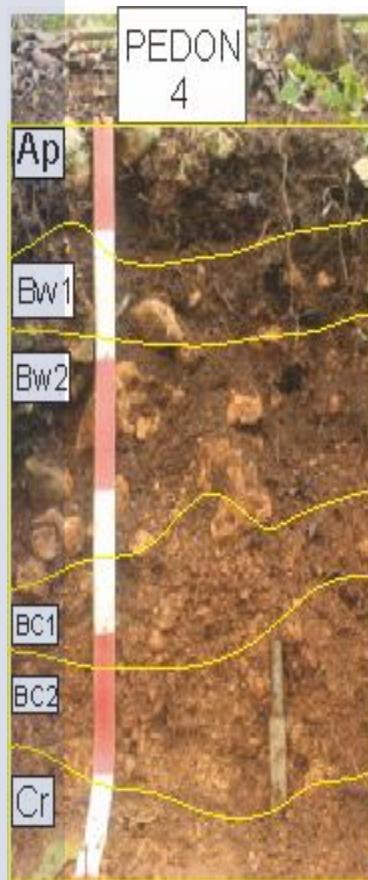
A	0-10/18 cm	Hitam kecokelatan (10 YR 3/2) lembap; coklat keabuan gelap (10 YR 4/2) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh, agak lekat, agak plastis; pori sangat halus sedikit, halus sedikit, sedang biasa, kasar biasa; akar sangat halus sedikit, halus sedikit, sedang sedikit, kasar biasa; tidak ada reaksi dengan HCl; batas baur dan ombak, beralih ke-
Bw1	10/15-30/34 cm	Cokelat kekuningan gelap (10 YR 4/6) lembap; coklat kekuning-kuningan (10 YR 5/6) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh, agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang sedikit, kasar biasa; akar sangat halus sedikit, halus banyak, sedang sedikit, kasar biasa; tidak ada reaksi dengan HCl; batas jelas dan ombak, beralih ke-
Bw2	30/34-43/52 cm	Cokelat kekuningan gelap (10 YR 4/6) lembap; coklat kekuning-kuningan (10 YR 5/6) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh, agak lekat, agak plastis; pori sangat halus biasa, halus sedikit, sedang biasa, kasar biasa; akar sangat halus biasa, halus biasa, sedang biasa, kasar; sedikit berbuih; batas baur dan ombak, beralih ke-
Bw3	43/52-53/65 cm	Cokelat kekuningan (10 YR 5/6) lembab; coklat kekuning-kuningan (7,5 YR 5/8) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh, agak lekat, agak plastis; pori sangat halus sedikit, halus biasa, sedang biasa, kasar sedikit; akar sangat halus biasa, halus sedikit, sedang sedikit, kasar sedikit; sedikit berbuih; batas baur dan ombak; 53/65 kontak lithik, beralih ke-
R	53/65--	Batuan



No. Pedon : P4  
 Klasifikasi Tanah (2014) : Inceptic Haprendolls, Skeletal-Berliat, Campuran, Superaktif, Isohipertermik  
 Lokasi : 1,25 Km Timur Balai Desa Tumpakrejo, Kecamatan Gedangan  
 Koordinat Lapang : 673959, 9076128  
 Fisiografi : Perbukitan Karst  
 Elevasi (mdpl) : 191  
 Sub *Landform* : Punggung Karst pada Perbukitan Karst  
 Drainase : Agak cepat  
 Permeabilitas : Agak cepat  
 Erosi : Permukaan  
 Penggunaan Lahan : Agroforestri  
 Vegetasi : Mahoni, Sengon dan Semak  
 Bahan Induk : Batu karang  
 Relief : Berbukit  
 Lereng (%) : 22  
 Aspek Lereng (°) : 135  
 Posisi di Lereng : Bawah  
 Kontak : Litic  
 Keadaan Permukaan : Batuan >50%  
 Rejim Lengan Tanah : Udik  
 Rejim lengan tanah : Isohipertermik  
 Epipedon : Mollik  
 Endopedon : Kambik  
 Deskripsi oleh : Andre E.S Sitinjak, Athirah A.P Insani dan Pramudito K.D, Tanggal 4 Oktober 2017

Tabel 4. Analisis Laboratorium P4

Horison	Ap	Bw1	Bw2	BC1	BC2	Cr
Kedalaman (cm)	0-15/20	15/20-27/31	27/31-49/68	49/68-66/78	66/78-88/92	88/92-110
Tebal (cm)	15-20	11-12	22-37	10-17	14-22	18-22
pH H <sub>2</sub> O	6,8	6,9	6,9	7,1	7,1	-
pH KCL	6,3	6,2	6,2	6,3	6,3	-
C-organik (%)	2,04	0,66	0,66	0,19	0,19	-
Bahan Organik (%)	3,54	1,14	1,14	0,33	0,33	-
K (me/100g)	0,60	0,39	0,39	0,38	0,38	-
Na (me/100g)	1,14	1,09	1,09	1,04	1,04	-
Mg (me/100g)	6,74	2,34	2,34	0,84	0,84	-
Ca (me/100g)	33,70	37,47	37,47	52,59	52,59	-
CTC (me/100g)	74,22	47,51	47,51	45,53	45,53	-
KB (%)	56,82	86,93	86,93	100	100	-
CaCO <sub>3</sub>	0,66	0,80	0,79	1,21	0,97	-
Kadar Air (g/g tanah)	0,53	0,52	0,50	0,15	0,15	-
Berat Isi (g/cm <sup>3</sup> )	0,91	0,95	1,09	1,68	1,89	-
Berat Jenis (g/cm <sup>3</sup> )	2,24	2,44	2,54	2,18	2,25	-
% Pasir	5,04	2,38	1,81	3,10	23,68	-
% Liat	39,22	42,95	42,36	46,03	36,84	-
% Debu	55,74	54,67	55,83	50,87	39,47	-
Tekstur	Lempung Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Lempung Berliat	-



<b>Ap</b> 0-15/20 cm	cokelat sangat gelap (7,5 YR 2,5/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/2) kering; tekstur lempung liat berdebu; struktur gumpal membulat, halus, lemah; gembur; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang biasa, kasar sedikit; akar sangat halus banyak, halus banyak, sedang sedikit, kasar -; batas baur dan ombak, Batuan 60 cm 5-10%, beralih ke-
<b>Bw1</b> 15/20- 27/31 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/4) lembap; cokelat (7,5 YR 5/4) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, halus, lemah; gembur; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang biasa, kasar biasa; akar sangat halus banyak, halus biasa, sedang banyak, kasar banyak; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus; kerakal 7,5-25 cm 10-15 %, beralih ke-
<b>Bw2</b> 27/31- 49/68 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/4) lembap; cokelat 7,5 YR 5/4; (kering); tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, halus, cukup; gembur; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus biasa, sedang sedikit, kasar biasa; akar sangat halus banyak, halus biasa, sedang banyak, kasar banyak; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus; Batuan 60 cm 10-15%, beralih ke-
<b>BC1</b> 49/68- 66/78 cm	cokelat dengan kuning kemerahan (7,5 YR 4/4) dengan (7,5 YR 6/6) lembap; cokelat dengan merah muda (7,5 YR 5/4) dengan (7,5 YR 8/3) kering; tekstur liat berpasir; struktur gumpal membulat, halus,cukup; gembur; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang biasa, kasar biasa; akar sangat halus biasa, halus biasa, sedang sedikit, kasar sedikit; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus; kerakal 7,5-25 cm 10-15 cm, beralih ke-
<b>BC2</b> 66/78- 88/92 cm	cokelat dengan kuning kemerahan (7,5 YR 4/4) dengan (7,5 YR 6/6) lembap; cokelat dengan merah muda (7,5 YR 5/4) dengan (7,5 YR 8/3) kering; tekstur lempung berliat ; struktur gumpal membulat, halus,cukup; gembur; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus banyak, sedang biasa, kasar biasa; akar sangat halus sedikit, halus banyak, sedang sedikit, kasar sedikit; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus; kerikil sedang 0,5-2 cm >50%, beralih ke-
<b>Cr</b> 88/92- 110 cm	
<b>R</b> <b>110-...</b>	Batuan

No. Pedon : P5  
 Klasifikasi Tanah (2014) : Eutric Humudepts, Halus, Campuran, Superaktif, Isohipertermik  
 Lokasi : 1,7 Kilometer utara Pantai Ngudel, Desa Sindurejo, Kecamatan Gedangan  
 Koordinat : 672659, 9071346  
 Fisiografi : Pelembahan Karst  
 Elevasi (mdpl) : 21  
 Sub *Landform* : Pelembahan Karst pada Perbukitan Karst  
 Drainase : Lambat  
 Permeabilitas : Lambat  
 Erosi : Permukaan  
 Penggunaan Lahan : Agroforestry  
 Vegetasi : Sengon, Pisang dan Rumput Gajah  
 Bahan Induk : Batu gamping  
 Relief : Agak Datar  
 Lereng (%) : 2  
 Aspek Lereng (°) : 201  
 Posisi di Lereng : Bawah  
 Kontak : -  
 Keadaan Permukaan : Tidak Ada Batuan/Kerikil Permukaan  
 Rejim Lengan Tanah : Udik  
 Rejim lengan tanah : Isohipertermik  
 Epipedon : Mollik  
 Endopedon : Kambik  
 Deskripsi oleh : Andre E.S Sitinjak, Athirah A.P Insani dan Pramudito K.D, Tanggal 2 November 2017

Tabel 5. Analisis Laboratorium

Horison	Ap	Bw1	Bw2	Bw3	Bw4	Bw5
Kedalaman (cm)	0-14/28	14/28-54/66	54/66-76/80	76/80-105/108	105/108-114/116	114/151-
Tebal (cm)	18	17	20	28	31	48
pH H <sub>2</sub> O	6,7	6,7	6,9	6,5	6,2	6,5
pH KCL	6,3	6,3	6,4	6,0	5,7	5,8
C-organik (%)	1,03	1,03	0,75	0,58	2,61	0,30
Bahan Organik (%)	1,78	1,78	1,30	1,00	0,88	0,52
K (me/100g)	0,70	0,70	0,42	0,35	0,33	0,26
Na (me/100g)	1,05	1,05	0,95	0,93	0,87	0,76
Mg (me/100g)	3,32	3,32	2,50	0,69	1,44	1,60
Ca (me/100g)	30,85	30,85	33,54	21,58	14,78	22,22
KTK (me/100g)	52,85	52,85	46,23	48,64	42,45	50,48
KB (%)	67,95	67,95	80,91	48,39	41,02	49,19
CaCO <sub>3</sub>	0,47	0,41	0,26	0,15	0,10	0,30
Kadar Air (g/g tanah)	0,34	0,33	0,37	0,49	0,48	0,51
Berat Isi (g/cm <sup>3</sup> )	1,37	1,39	1,30	1,10	1,07	1,12
Berat Jenis (g/cm <sup>3</sup> )	2,20	2,59	2,09	2,17	2,25	2,30
% Pasir	17,99	12,19	14,06	12,59	13,79	6,91
% Liat	30,46	26,88	15,35	13,99	13,26	26,60
% Debu	51,55	60,93	70,60	73,43	72,94	66,49
Tekstur	Lempung Liat Berdebu	Lempung Berdebu	Lempung Berdebu	Lempung Berdebu	Lempung Berdebu	Lempung Berdebu



<b>Ap</b> 0-14/28 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/4) kering; tekstur lempung liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; gembur; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus dan halus biasa, sedang dan kasar sedikit; akar sangat halus dan halus banyak, sedang biasa; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus; beralih ke-
<b>Bw1</b> 14/28-54/66 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/4) kering; tekstur lempung berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus dan halus biasa, sedang banyak, san pori kasar sedikit; akar sangat halus dan sedang biasa, akar halus sedikit, kasar banyak; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-
<b>Bw2</b> 54/66-76/80 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/4) lembap; cokelat (7,5 YR 5/4) kering; tekstur lempung berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh; lekat, agak plastis; pori sangat halus dan kasar sedikit, pori sedang banyak, kasar sedikit; akar sangat halus dan kasar sedikit, akar sedang biasa; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-
<b>Bw3</b> 76/80-105/108 cm	cokelat (7,5 YR 4/3) lembap; cokelat (7,5 YR 5/4) kering; tekstur lempung berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh; lekat, plastis; pori halus sedikit, sedang banyak, kasar sedikit; akar kasar sedikit; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-
<b>Bw4</b> 105/108-114/116 cm	cokelat (7,5 YR 5/3) lembap; cokelat gelap (7,5 YR 5/6) kering; tekstur lempung berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; gembur; agak lekat, agak plastis; pori halus sedikit, sedang biasa, kasar banyak; akar sedang sedikit; batas baur dan rata; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-
<b>Bw5</b> 114/116-151/180 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/4) kering; tekstur lempung berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh; agak lekat, agak plastis; pori halus sedikit, sedang biasa, kasar banyak; akar sedang sedikit; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus.

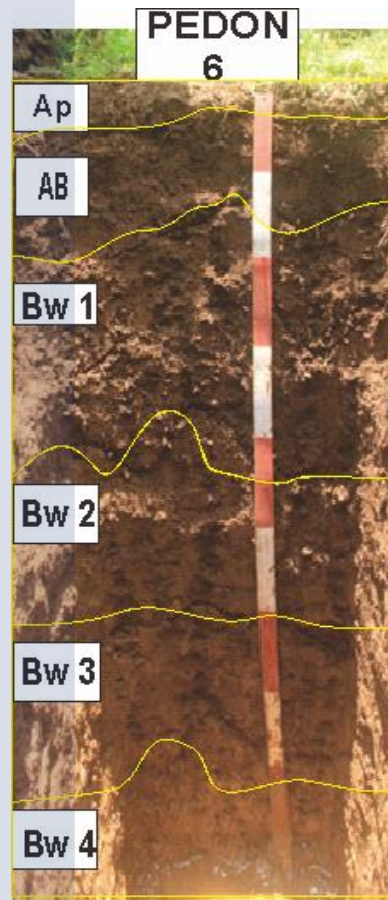


No. Pedon : P6  
 Klasifikasi Tanah (2014) : Typic Humudepts, Halus, Campuran,  
 Superaktif, Isohipertermik  
 Lokasi : 1,3 Kilometer timur laut Pantai Nganteb;  
 Desa Sindurejo, Kecamatan Gedangan  
 Koordinat Lapang : 674795, 9070926  
 Fisiografi : Pelembahan Karst  
 Elevasi (mdpl) : 32  
 Sub *Landform* : Pelembahan Karst pada Perbukitan Karst  
 Drainase : Lambat  
 Permeabilitas : Lambat  
 Erosi : Permukaan dan Alur  
 Penggunaan Lahan : Tegalan  
 Vegetasi : Kelapa, Pisang, Semak dan Tebu  
 Bahan Induk : Batu gamping  
 Relief : Datar  
 Lereng (%) : 1  
 Aspek Lereng (°) : 272  
 Posisi di Lereng : Lembah  
 Kontak : -  
 Keadaan Permukaan : Tidak ada batuan/kerikil di permukaan  
 Rejim Lengan Tanah : Udik  
 Rejim lengan tanah : Isohipertermik  
 Epipedon : Umbrik  
 Endopedon : Kambik  
 Deskripsi oleh : Andre E.S Sitinjak, Athirah A.P Insani dan  
 Pramudito K.D, Tanggal 2 November 2017

Tabel 6. Analisis Laboratorium P6

Horison	Ap	AB	Bw1	Bw2	Bw3	Bw4
Kedalaman (cm)	0-10/14	10/14-27/45	27/45-76/88	76/88-117/120	117/120-138/142	138/142-180
Tebal (cm)	10-14	17-31	43-49	32-41	21-22	38-42
pH H <sub>2</sub> O	5,3	5,4	5,4	5,4	6,5	6,2
pH KCL	4,8	4,6	4,6	4,6	6,0	5,7
C-organik (%)	1,49	1,10	1,10	1,10	0,58	2,61
Bahan Organik (%)	2,57	1,91	1,91	1,91	1,00	0,88
K (me/100g)	0,18	0,10	0,10	0,10	0,35	0,33
Na (me/100g)	1,27	1,11	1,11	1,11	0,93	0,87
Mg (me/100g)	0,53	0,89	0,89	0,89	0,69	1,44
Ca (me/100g)	17,76	17,11	17,11	17,11	21,58	14,78
KTK (me/100g)	60,91	60,48	60,48	60,48	48,64	42,45
KB (%)	32,41	31,77	31,77	31,77	48,39	41,02
CaCO <sub>3</sub>	0,33	0,39	0,39	0,39	0,47	0,36
Berat Isi (g/cm <sup>3</sup> )	1,17	1,06	1,06	1,06	1,04	1,02
Berat Jenis (g/cm <sup>3</sup> )	2,32	2,51	2,51	2,51	2,10	2,25
% Pasir	7,37	3,88	3,88	3,88	3,58	1,33
% Liat	37,05	45,23	45,23	45,23	43,29	48,33
% Debu	55,58	50,89	50,89	50,89	53,13	50,34
Terjemahan	Lempung Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu	Liat Berdebu





<b>Ap</b> 0-10/14 cm	cokelat gelap (7,5 YR 2,5/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/2) kering; tekstur liat berpasir; struktur gumpal membulat, halus, cukup; gembur; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus banyak, halus dan sedang biasa, kasar sedikit; akar sangat halus dan halus banyak, akar sedang biasa; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus; warna campuran 0-18 cm: cokelat gelap (7,5 YR 2,5/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/2) kering, beralih ke-
<b>AB</b> 10/14-27/45 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/4) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; gembur; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus dan halus biasa, sedang dan kasar sedikit; akar sangat halus dan halus banyak, akar sedang biasa; batas jelas dan ombak; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-
<b>Bw1</b> 27/45-76/88 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/4) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh; agak lekat, agak plastis; pori sangat halus dan halus sedikit, sedang dan kasar biasa; akar sangat halus dan sedang sedikit, akar sedang biasa; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-
<b>Bw2</b> 76/88-117/120 cm	cokelat gelap (7,5 YR 2,5/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/2) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh; lekat, plastis; pori halus sedikit dan pori sedang biasa; akar halus sedikit; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-
<b>Bw3</b> 117/120-138/142 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/4) lembap; cokelat (7,5 YR 5/4) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh; lekat, plastis; pori sedang biasa dan pori kasar sedikit; akar halus sedikit; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-
<b>Bw4</b> 138/142-180 cm	cokelat gelap (7,5 YR 3/3) lembap; cokelat (7,5 YR 4/4) kering; tekstur liat berdebu; struktur gumpal membulat, sedang, cukup; teguh; lekat, plastis; pori sedang sedikit; akar halus sedikit; batas baur dan ombak; tidak ada indikasi khusus, beralih ke-



(a) Identifikasi Tekstur Tanah



(b) Menimbang Sampel Tanah



(c) Perendaman Sampel Utuh



(d) Analisis C-organik



(e) Titrasi Ca dan Mg



(f) Destilasi

Dokumentasi Analisis Fisika dan Kimia





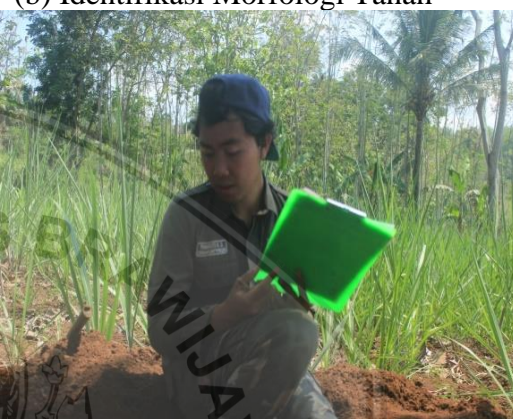
(a) Pengambilan Sampel Utuh



(b) Identifikasi Morfologi Tanah



(c) Contoh Pedon



(d) Mencatat Hasil Identifikasi



(e) Warga membantu Pembuatan Minipit



(f) Pengecekan Morfologi Tanah



(g) Identifikasi Singkapan

Survei Lapangan

Tabel 7. Curah Hujan 10 Tahun Stasiun Bantur

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm/thn)
2007	94	237	249	71	19	0	0	0	0	76	214	411	1371
2008	69	385	412	79	52	0	0	0	0	165	363	263	1788
2009	103	140	202	115	220	0	0	0	0	0	0	0	780
2010	235	294	195	392	325	141	17	0	0	202	438	207	2446
2011	141	148	135	215	108	17	11	0	0	0	215	235	1225
2012	456	214	490	68	124	0	35	0	0	71	158	355	1971
2013	288	20	170	27	122	224	174	0	0	0	115	307	1447
2014	302	178	23	130	19	0	0	0	0	0	242	435	1329
2015	177	283	59	270	55	0	0	0	0	0	0	248	1092
2016	178	284	60	272	57	0	0	0	0	0	0	262	1113
Rata-rata	204	218	200	164	110	38	24	0	0	51	175	271	1468

Sumber: *Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG)*

Tabel 8. Curah Hujan 10 Tahun Stasiun Kemulan

TAHUN	Jan	Peb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Jumlah (mm/thn)
2007	89	592	474	224	101	61	0	0	0	123	162	934	2760
2008	78	236	534	188	60	0	0	0	11	135	476	238	1956
2009	341	433	182	190	99	26	30	0	88	49	139	208	1785
2010	318	350	225	439	151	111	174	47	346	195	378	235	2969
2011	226	102	304	467	126	8	2	0	0	1	304	216	1756
2012	401	170	450	11	70	0	0	0	3	180	260	310	1855
2013	372	167	254	94	170	271	164	1	0	76	146	497	2212
2014	260	123	62	59	98	9	7	8	0	76	304	467	1473
2015	147	456	233	457	96	0	0	0	0	0	31	469	1916
2016	381	470	322	359	223	103	115	135	396	189	250	383	3326
Rata-rata	261	310	304	249	119	59	49	19	84	102	245	387	2304

Sumber: *Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG)*



Tabel 9. Curah Hujan 10 Tahun Stasiun Sitiarjo

TAHUN	Jan	Peb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Jumlah (mm/thn)
2007	135	270	254	339	140	51	0	0	0	54	253	822	2318
2008	64	425	559	143	130	0	0	0	0	131	474	442	2368
2009	177	375	163	161	170	52	196	0	332	271	294	152	2343
2010	360	235	324	390	452	229	235	133	871	513	395	356	4493
2011	269	268	292	296	344	86	10	0	0	19	485	372	2441
2012	460	163	522	177	222	0	110	0	2	98	205	525	2484
2013	741	82	227	564	310	619	494	27	8	117	223	220	3632
2014	484	171	111	112	140	21	355	75	0	117	485	675	2746
2015	402	319	292	147	285	0	0	0	0	6	34	203	1688
2016	134	347	159	163	200	165	522	279	710	246	757	324	4006
Rata-rata	323	266	290	249	239	122	192	51	192	157	361	409	2851

Sumber: *Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG)*

Tabel 10. Pedon Hasil Penelitian

No	Sub Landform	Lereng	Pola Umum	Jenis Tanah	Pedon	SPL
1.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang, ridge pendek, dan bukit kerucut	Typic Hapludolls	P55	8
2.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang, ridge pendek, dan bukit kerucut	Typic Hapludolls	P53	8
3.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang, ridge pendek, dan bukit kerucut	Typic Hapludolls	P52	8
4.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang, bukit kerucut, dan ridge pendek	Typic Hapludolls	P67	13
5.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang dan bukit kerucut	Typic Hapludolls	P63	13
6.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	8-15%	Ridge pendek, ridge panjang, dan bukit kerucut	Typic Hapludolls	P47	5
7.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang, ridge pendek, dan bukit kerucut	Typic Hapludolls	P59	13
8.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang, ridge pendek, dan bukit kerucut	Typic Hapludolls	PRO6	13
9.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang dan ridge pendek	Typic Humudepts	P21	9
10.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang dan ridge pendek	Typic Humudepts	P20	9
11.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang dan ridge pendek	Typic Humudepts	P22	9
12.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge panjang dan ridge pendek	Typic Humudepts	P11	9
13.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	P19	6

No	Sub Landform	Lereng	Pola Umum	Jenis Tanah	Pedon	SPL
14.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	P70	6
15.	Pelebahan Karst pada Perbukitan Karst	8-15%	Pelebahan	Typic Humudepts	P12	10
16.	Pelebahan Karst pada Perbukitan Karst	8-15%	Pelebahan	Typic Humudepts	PRO8	10
17.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	P7	6
18.	Pelebahan Karst pada Dataran Karst	3-8%	Pelebahan	Typic Humudepts	PRO10	4
19.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Bukit kerucut	Typic Humudepts	P69	6
20.	Pelebahan Karst pada Dataran Karst	3-8%	Pelebahan	Typic Humudepts	P5	4
21.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	P54	6
22.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	8-15%	Bukit kerucut dan ridge panjang	Typic Humudepts	P23	5
23.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	P6	5
24.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Bukit kerucut	Typic Humudepts	P61	11
25.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	8-15%	Bukit kerucut	Typic Humudepts	P66	12
26.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	PRO11	6

No	Sub Landform	Lereng	Pola Umum	Jenis Tanah	Pedon	SPL
27.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	P51	6
28.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	8-15%	Ridge panjang dan ridge pendek	Typic Humudepts	P65	12
29.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	8-15%	Ridge panjang dan ridge pendek	Typic Humudepts	PRO7	12
30.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Typic Humudepts	P71	7
31.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	P43	6
32.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	P44	6
33.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge panjang dan ridge pendek	Typic Humudepts	P64	12
34.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge pendek dan bukit kerucut	Typic Humudepts	P57	11
35.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge pendek dan bukit kerucut	Typic Humudepts	P56	11
36.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	8-15%	Bukit kerucut dan ridge pendek	Typic Humudepts	P16	5
37.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Typic Humudepts	P45	5
37.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Typic Humudepts	PRO12	5
39.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge panjang, ridge pendek, dan bukit kerucut	Typic Humudepts	P58	11

No	Sub Landform	Lereng	Pola Umum	Jenis Tanah	Pedon	SPL
40.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge panjang, ridge pendek, dan bukit kerucut	Typic Humudepts	PRO5	11
41.	Puntuk Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Typic Humudepts	P48	5
42.	Pelebahan Karst pada Perbukitan Karst	0-1%	Pelebahan	Eutric Humudepts	P18	6
43.	Pelebahan Karst pada Perbukitan Karst	0-1%	Pelebahan dan bukit kerucut	Eutric Humudepts	P3	4
44.	Pelebahan Karst pada Dataran Karst	0-1%	Pelebahan	Eutric Humudepts	P4	3
45.	Pelebahan Karst pada Dataran Karst	0-1%	Pelebahan	Eutric Humudepts	PRO9	3
46.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Inceptic Haprendolls	P50	7
47.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Inceptic Haprendolls	PRO13	7
48.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Inceptic Haprendolls	P17	7



No	Sub Landform	Lereng	Pola Umum	Jenis Tanah	Pedon	SPL
49.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	25-40%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Inceptic Haprendolls	P13	7
50.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge panjang, ridge pendek, dan bukit kerucut	Lithic Hapludolls	P68	11
51.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge panjang dan bukit kerucut	Lithic Hapludolls	P62	11
52.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	15-25%	Ridge panjang dan bukit kerucut	Lithic Hapludolls	P60	11
53.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	3-8%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Typic Calciudolls	P46	5
54.	Punggung Karst pada Perbukitan Karst	3-8%	Ridge pendek, bukit kerucut, dan ridge panjang	Typic Calciudolls	P49	5

Sumber : Peta Satuan Peta Lahan (SPL)

Catatan : Warna Kuning adalah Pedon Tipikal